

**PENGARUH PEMBERIAN SUMBER PUPUK KALIUM DAN
DOSIS PUPUK FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

Oleh:

MUTIARA NISA HAIDLIR



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH PEMBERIAN SUMBER PUPUK KALIUM DAN
DOSIS PUPUK FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

Oleh :

**MUTIARA NISA HAIDLIR
135040201111256**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan ini bahwa, segala pernyataan dalam skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun untuk memperoleh gelar. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Malang, Juli 2018

MutiaraNisaHaidlir



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Pemberian Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Nama : Mutiara Nisa Haidlir

NIM : 135040201111256

Minat : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Koesriharti, MS.
NIP. 196304161987012001

Deffi Armita, SP. MS. MP.
NIP. 198608242012122002

Diketahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof. Dr. Ir. Moch. Dawam Maghfoer, MS.

NIP. 195707141981031004

Deffi Armita, SP. MS. MP.

NIP. 198608242012122002

Penguji III

Ir. Koesriharti, MS.

NIP. 196304161987012001

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

MUTIARA NISA HAIDLIR. 135040201111256. Pengaruh Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Dibawah bimbingan Ir. Koesriharti, MS. dan Deffi Armita SP. MP. MS.

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) ialah salah satu tanaman Leguminosae yang cukup penting di Indonesia setelah kedelai dan kacang tanah. Permintaan kacang hijau mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, namun produksi kacang hijau belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Usaha untuk meningkatkan produksi kacang hijau dapat ditempuh melalui aplikasi dosis pupuk yang tepat sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman dapat optimal. Faktor penting yang berpengaruh terhadap produksi tanaman adalah nutrisi, yang bergantung pada kesuburan tanah dan aplikasi pupuk. Tanaman yang kekurangan kalium daunnya akan menguning dan akan berpengaruh pada proses fotosintesis sehingga produksi kacang hijau akan menurun. Selain pupuk kalium sebagai sumber nutrisi, tanaman kacang hijau juga memerlukan pupuk fosfor untuk membantu pertumbuhan, pembentukan protein, pembentukan akar, mempercepat tua buah atau biji – bijian dan memperkuat tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sumber pupuk kalium dan dosis pupuk fosfor yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Sedangkan hipotesis pada penelitian ini ialah pemberian jenis pupuk kalium yang tepat dan dosis pupuk fosfor yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang tinggi dari tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

Penelitian dilaksanakan di Balai Sertifikasi Benih Palawija dan Pangan, Singosari, Kota Malang pada bulan September-November 2017. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama ialah sumber pupuk kalium yang terdiri dari KCl ($110 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$), K_2SO_4 ($110 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$) dan faktor kedua yaitu dosis pupuk fosfor yang terdiri dari $\text{P}_0 = 0 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$, $\text{P}_1 = 50 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$, $\text{P}_2 = 100 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$, $\text{P}_3 = 150 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$, $\text{P}_4 = 200 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$. Sehingga terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, dan diperoleh 30 satuan percobaan. Pengamatan pada penelitian ini meliputi pengamatan pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman kacang hijau. Pengamatan pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah cabang, dan pengamatan stomata. Sedangkan pengamatan hasil meliputi Jumlah polong isi pertanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, berat kering 100 biji, produksi per hektar, dan analisa kandungan protein biji. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji perbandingan dengan uji BNT dengan tingkat 5%.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pemberian pupuk kalium dengan pupuk fosfor pada jumlah stomata membuka, total stomata dan jumlah biji tanaman kacang hijau. Penggunaan pupuk KCl disertai pemberian pupuk fosfor dengan dosis 100 kg ha^{-1} atau penggunaan pupuk K_2SO_4 disertai dengan pemberian pupuk fosfor 50 kg ha^{-1} pada tanaman kacang hijau memberikan total stomata, jumlah stomata membuka dan jumlah biji per

tanaman yang lebih baik. Pemberian pupuk KCl mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman kacanghijau dibandingkan dengan penggunaan pupuk K_2SO_4 . Pemberian pupuk fosfor dengan dosis 50 kg.ha^{-1} dan 100 kg.ha^{-1} mampu meningkatkan jumlah polong isi per tanaman kacang hijau.



SUMMARY

MUTIARA NISA HAIDLIR. 135040201111256. Effect of Potassium Fertilizer Source and Dosage of Phosphorus Fertilizer on the Growth and Result of Mung Bean (*Vigna radiata* L.). Supervised by Ir. Koesriharti, MS. and Deffi Armita SP. MP. MS.

Mungbeans (*Vignaradiata* L.) is one of the most important Leguminosae plants in Indonesia after soybeans and peanuts. The demand of mung beans increased, but the production of mung beans has not been able to meet the needs of the community. Efforts to increase mung beans production can be used through appropriate and efficient applications. The most influential factor on production is nutrition, which depends on soil fertility and fertilizer application. Plants irregular potassium leaves will be yellow and affect the process of photosynthesis that causes the production of mung beans decreased. In addition to potassium fertilizer as a nutrient, mung bean plants also to contribute plant growth, protein formation, root formation, accelerate fruit and seed crops. The purpose of this study was to determine the number of plants and dosage of mung bean plants (*Vignaradiata* L.). While the hypothesis in this study is the right potassium fertilizer and the optimal dose of phosphorus fertilizer will result in high growth and yield of mung bean plants (*Vignaradiata* L.).

The research was conducted at Balai Sertifikasi Benih Palawijadan Pangan, Singosari, Malang on September-November 2017. This research was conducted by using Randomized Block Design (RBD) which consist of two factors. The first factor is the source of potassium fertilizer consisting of KCl (110 kg K₂O ha⁻¹), K₂SO₄ (110 kg K₂O ha⁻¹) and the second factor is the dose of phosphorus fertilizer consisting of P₀ = 0 kg P₂O₅ / ha, P₁ = 50 kg P₂O₅ / ha, P₂ = 100 kg P₂O₅ / ha, P₃ = 150 kg P₂O₅ / ha, P₄ = 200 kg P₂O₅ / ha. So there are 10 treatment combinations with 3 replications, and 30 units of experiments were obtained. Observations in this study included observations of plant growth and mung bean crop yields. Observations of growth consisted of plant height (cm), number of leaves, number of branches, and stomatal observations. While the observation of the results include the amount of pods of planting contents, the number of seeds per plant, the weight of seeds per plant, the dry weight of 100 seeds, the production per hectare, and the analysis of seed protein content. Data of observation result were analyzed by using variance analysis (F test) with 5% level. Furthermore, to know the difference between treatments, comparative test with least significant difference (LSD) with 5% level were used.

The results of this study indicate the interaction between potassium fertilizer with phosphorus fertilizer on the number of open stomata, the number of stomata and the number of seeds of green beans. Use of fertilizer KCl as a fertilizer with a dose of 100 kg.ha⁻¹ or using K₂SO₄ fertilizer combined with 50 kg.ha⁻¹ phosphorus fertilizer on mung bean plants gives better results. KCl fertilizer is able to increase the growth and yield of crops with the use of K₂SO₄ fertilizer. Provision of phosphorus fertilizer with a dose of 50 kg.ha⁻¹ and 100 kg.ha⁻¹ can increase the growth and yield of mung bean plants.

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT, atas segala nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)” ini dengan lancar. Ucapan terima kasih penulis kepada pihak-pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi. Karena tanpa bimbingan dan dorongan yang diberikan, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada : Ir. Koesriharti, MS. selaku dosen pembimbing pertama, Deffi Armita SP. MS. MP. Sebagai dosen pembimbing kedua, orang tua, kakak, adik serta teman-teman atas doa dan dukungan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

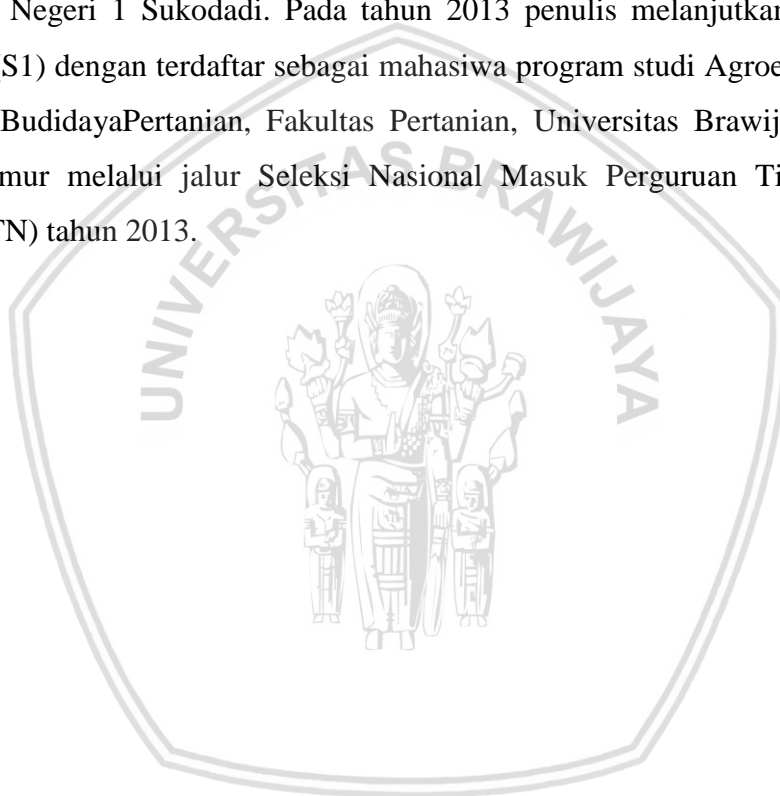
Mengingat keterbatasan penyusun, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat member manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Malang, Agustus 2018

MutiaraNisaHaidlir

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 31 Juli 1995 di Lamongan, Jawa Timur, sebagai putri kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Masharidan Ibu Siti Zahro. Penulis menempuh pendidikan mulai tahun 2000-2001 di TK Aneka Ria, Sukodadi, Lamongan, kemudian melanjutkan pendidikan ke SD Negeri Pajangan, Sukodadi, Lamongan yang diselesaikan pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pucuk mulai tahun 2007-2010. Pada tahun 2010-2013, penulis melanjutkan studi di SMA Negeri 1 Sukodadi. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan strata 1 (S1) dengan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tahun 2013.



DAFTAR ISI

	Hal
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	4
2.2 Peran Kalium pada Tanaman	5
2.3 Pengaruh Pupuk Kalium Sulfat dan Kalium Klorida.....	7
2.4 Pupuk Fosfor	8
2.5 Pengaruh Pupuk K dan Pupuk p terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	10
3. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.5 Parameter Pengamatan	15
3.6 Analisis Tanah.....	17
3.5 Analisa Data	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan.....	24
5.KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pupuk Kalium (a. KCL ; b. K_2SO_4 (ZK))	8
2.	Pupuk SP36	10
3.	Denah Percobaan.....	34
4.	<u>Denah Sampel Pengamatan</u>	35



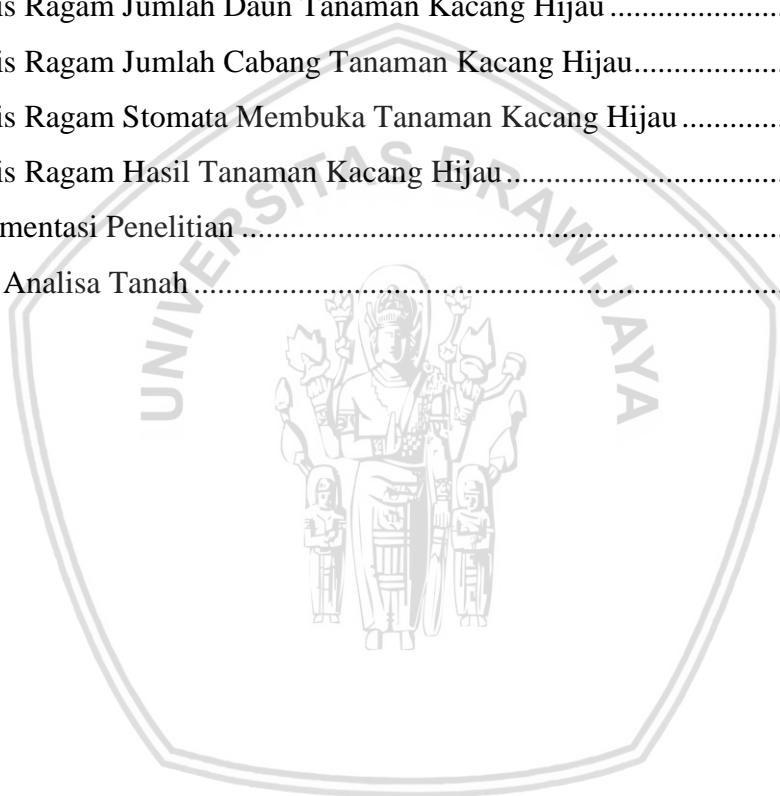
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata Tinggi Tanaman (cm) Kacang Hijau	18
2.	Jumlah Daun (helai) Tanaman Kacang Hijau	19
3.	Jumlah Cabang Tanaman Kacang Hijau	20
3.	Jumlah Stomata	20
3.	Rerata Persentase Stomata (%)	21
5.	Jumlah Polong Isi per Tanaman, Bobot Biji per Tanaman, Hasil per Hektar, dan Bobot 100 Butir Tanaman Kacang Hijau	22
6.	Jumlah Biji Tanaman Kacang Hijau	23



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	34
2.	Denah Sampel Pengamatan.....	35
3.	Perhitungan Pupuk	36
4.	Deskripsi Tanaman Kacang Hijau Varietas Vima 1	39
5.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Kacang Hijau.....	40
6.	Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau	41
7.	Analisis Ragam Jumlah Cabang Tanaman Kacang Hijau.....	42
8.	Analisis Ragam Stomata Membuka Tanaman Kacang Hijau	43
9.	Analisis Ragam Hasil Tanaman Kacang Hijau	44
10.	Dokumentasi Penelitian	46
11.	Hasil Analisa Tanah	55



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) ialah salah satu tanaman Leguminosae yang cukup penting di Indonesia setelah kedelai dan kacang tanah. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau memiliki kandungan karbohidrat, protein, vitamin dan mineral yang penting bagi manusia. Soeprapto dan Rasyid (2001) menyatakan bahwa dalam 100 g biji kacang hijau mengandung 22,2 g protein, 1,2 g lemak, 62,9 g karbohidrat, 345 kalori, 125 mg kalsium, 320 mg fosfor, 6,7 mg besi, 0,64 mg vitamin B1, 6 mg vitamin C, dan 10 g air.

Permintaan kacang hijau mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, namun produksi kacang hijau belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Menurut Badan Pusat Statistik (2016), produksi kacang hijau di Jawa Timur pada tahun 2011 sebesar 80.329 ton, sedangkan tahun 2012 dan 2013 produksi menurun dari 6.6778 menjadi 57.686 ton. Kemudian di tahun 2014 dan 2015 produksi meningkat kembali dari 60.310 ton menjadi 67.821 ton. Ketidakstabilan produksi kacang hijau disebabkan oleh teknik budidaya yang belum optimal dan pemberian dosis pupuk yang kurang tepat pada tanaman (Rukmana, 1997). Usaha untuk meningkatkan produksi kacang hijau dapat ditempuh melalui aplikasi dosis pupuk yang tepat sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman dapat optimal.

Faktor penting yang berpengaruh terhadap produksi tanaman adalah nutrisi, yang bergantung pada kesuburan tanah dan aplikasi pupuk. Tanaman yang kekurangan kalium daunnya akan menguning dan akan berpengaruh pada proses fotosintesis sehingga produksi kacang hijau akan menurun. Kalium diperlukan tanaman untuk berbagai fungsi fisiologis, termasuk didalamnya metabolisme karbohidrat, aktivitas enzim, regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air, serapan unsur nitrogen, sintesis protein, dan translokasi asimilat. Kalium juga mempunyai peranan dalam meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tanaman tertentu dan perbaikan kualitas hasil tanaman (Imas, 1999, McKenzie 2001, IIED 2002).

Pupuk kalium yang banyak digunakan di Indonesia saat ini adalah KCl (kalium klorida) dengan kadar 52%-55% K_2O . Selain itu terdapat pula pupuk kalium lainnya, seperti kalium sulfat (K_2SO_4), kalium magnesium sulfat ($MgSO_4$), dan kalium nitrat (KNO_3). Pupuk KCl harganya lebih murah jika dibandingkan dengan pupuk K_2SO_4 karena ketersediaan pupuk kalium sulfat masih terbatas di Indonesia. Namun dari beberapa penelitian, kalium sulfat telah terbukti dapat memperbaiki karakteristik beberapa produk sayuran. Kandungan Cl (Klorida) pada pupuk KCl dapat membantu dalam proses fotosintesis di reaksi terang untuk transfer electron didalam klorofil dan hasilnya digunakan pada reaksi gelap untuk pembentukan karbohidrat. Sedangkan kandungan sulfur pada ZK sangat berperan penting dalam pembentukan klorofil dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan jamur.

Selain pupuk kalium sebagai sumber nutrisi, tanaman kacang hijau juga memerlukan pupuk fosfor untuk membantu pertumbuhan, pembentukan protein, pembentukan akar, mempercepat tua buah atau biji – bijian dan memperkuat tanaman. Pupuk fosfor sangat penting dalam proses pengisian polong. Pemupukan P pada tanah yang miskin hara dapat meningkatkan hasil, karena unsur P sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan pembentukan biji kacang hijau. Kekurangan unsur P menyebabkan tanaman kacang hijau kerdil, daun kecil berwarna hijau pucat, polong yang terbentuk sedikit, dan hasil rendah (Jumakir *et al.*, 2000). Perbedaan pemberian dosis pupuk fosfor pada tanaman akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil.

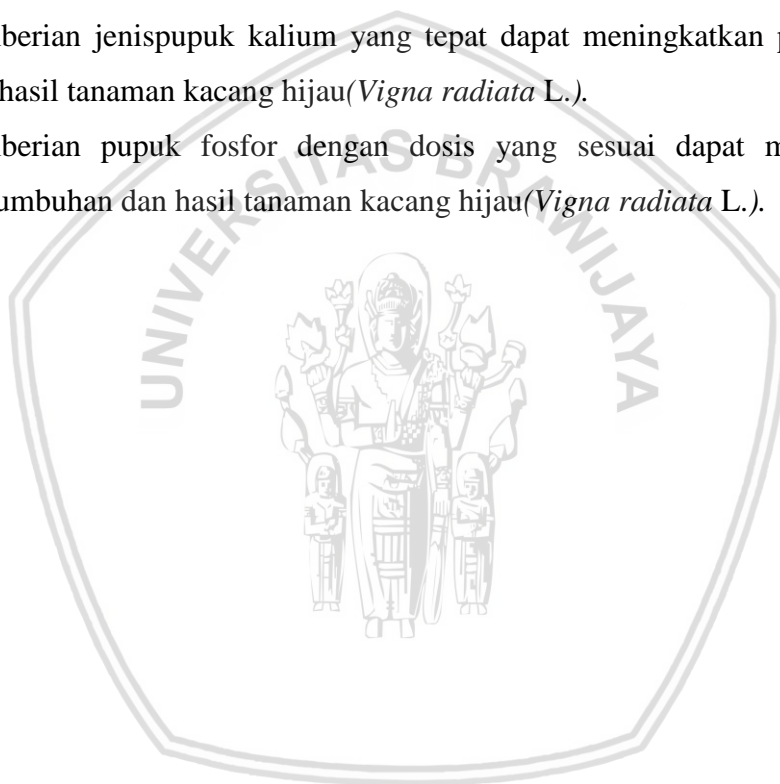
Tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiates* L.) sangat memerlukan nutrisi dan zat-zat yang dibutuhkan oleh tanaman serta cara budidaya yang baik sehingga tanaman tersebut perlu mendapat perhatian yang lebih serius, khususnya dalam pertumbuhan tanaman kacang hijau tersebut. Oleh karena itu berdasarkan uraian latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sumber pupuk kalium dan dosis pupuk fosfor yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

1.3 Hipotesis

1. Pemberian jenis pupuk kalium yang tepat dan dosis pupuk fosfor yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
2. Pemberian jenis pupuk kalium yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
3. Pemberian pupuk fosfor dengan dosis yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) ialah tanaman tropis sehingga dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada daerah-daerah yang beriklim panas selama siklus hidupnya. Kacang hijau termasuk tanaman satu musim, famili *Leguminosae*, sub famili *Papilionaceae*. Tanaman kacang hijau berbatang tegak atau semi tegak dengan tinggi antara 30-110 cm. Batang tanaman ini berwarna hijau, kecoklat-coklatan, atau keungu-unguan, bentuk batang bulat dan berbulu, batang utama ditumbuhi cabang menyamping (Fachruddin, 2000). Kandungan gizi dalam 100 g kacang hijau meliputi karbohidrat 62,9 g, protein 22,2 g, lemak 1,2 g juga mengandung Vitamin A 157 U, Vitamin B1 0,64 g, Vitamin C 6,0 g dan mengandung 345 kalori (Mustakim, 2012).

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas pertanian yang telah dikembangkan sejak dahulu dan permintaan akan kacang hijau dari tahun ke tahun semakin meningkat. Tanaman kacang hijau memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan. Menurut Sumarno (1992), tanaman kacang hijau memiliki kelebihan dibandingkan tanaman kacang-kacangan lainnya jika ditinjau dari segi agronomis maupun ekonomis, seperti: (1) lebih tahan kekeringan, (2) hama dan penyakit yang menyerang kacang hijau relatif sedikit, (3) dapat dipanen pada umur 55-60 hst, (4) dapat ditanam pada tanah yang kurang subur dan cara budidayanya mudah, (5) resiko kegagalan panen secara total kecil, (6) harga jual tinggi dan stabil, (7) dapat dikonsumsi langsung oleh petani dengan cara pengolahan yang mudah.

Kacang hijau termasuk tanaman yang toleran terhadap kekurangan air, yang terpenting tanah cukup kelembabannya. Namun, bila tanah pertanaman kacang hijau kekeringan sebaiknya segera diairi terutama pada periode kritis, yaitu: saat tanam, saat berbunga (umur 25 hst), dan saat pengisian polong (umur 45-50 hst) (Sunantara, 2000). Fase pertumbuhan kacang hijau terdiri dari fase vegetatif dan fase generatif. Menurut Frigustini (2001) fase atau tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang hijau meliputi:

1. Fase pertumbuhan awal (umur 1-15 hst) dimulai dari perkecambahan sampai terbentuknya trifoliolate pertama.

2. Fase perkembangan vegetatif aktif dimulai pada umur 16-35 hst yang ditandai dengan proses terbentuknya daun trifoliolate pertama sampai terbentuknya bunga.
 3. Fase reproduktif aktif ialah fase yang ditandai dengan proses terbentuknya bunga sampai polong tanaman terisi penuh atau perkembangan biji maksimal. Fase ini terjadi pada umur 36-50 hst.
 4. Fase pemasakan polong ialah proses perubahan polong yang sudah terisi penuh menjadi padat dan keras. Akhir fase ini ditandai dengan berubahnya warna polong menjadi hitam atau coklat dan terjadi pada umur 50-65 hst.
- Pembagian fase didasarkan pada pertumbuhan jumlah buku.

Teknik budidaya yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan hasil antara lain adalah jarak tanam atau populasi. Penggunaan jarak tanam yang tepat dapat mengurangi tingkat kompetisi tanaman dengan tanaman lain maupun dengan gulma dalam memperebutkan air, unsur hara dan cahaya matahari. Harjadi (1996) menyatakan bahwa pada umumnya populasi yang tinggi pada suatu lahan dapat meningkatkan produksi tanaman. Namun banyaknya jumlah tanaman dalam satu petak lahan dapat mempengaruhi kemampuan tanaman dalam memanfaatkan cahaya matahari sehingga kuliatas tanaman menurun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Meiyana (2014) terhadap tanaman kacang hijau, diperoleh hasil bahwa dengan jarak tanam 30 cm x 20 cm menghasilkan produksi yang optimal.

Tanaman kacang hijau memerlukan penambahan pupuk untuk memenuhi kebutuhan hara agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Pupuk yang paling penting ialah NPK, dosis pupuk anjuran untuk tanaman kacang hijau ialah 50 kg N (urea), 75-100 kg P_2O_5 /ha (SP36), dan 50 kg K_2SO_4 /ha (KCl) (Purwono dan Rudi, 2005). Sedangkan dosis anjuran menurut Balitkabi (2005) ialah 45 kg N/ha (Urea), 45-90 kg P_2O_5 /ha (SP36), dan 50 kg K_2SO_4 /ha (KCl).

1.1 Peran Kalium pada Tanaman

Kalium adalah satu dari tiga unsur esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah banyak. Kebutuhan tanaman akan kalium akan meningkat saat memasuki periode vegetatif. Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion

K⁺. Peningkatan dosis pemupukan dilaporkan dapat meningkatkan laju fotosintesis, pertumbuhan tanaman dan hasil serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekurangan air (Kafkafi *et al.*, 1990). Kalium berfungsi dalam membuka dan menutupnya stomata. Fungsi stomata adalah untuk mengendalikan kehilangan air dari tanaman. Stomata akan membuka jika kedua sel penjaga meningkat. Peningkatan tekanan turgor sel penjaga disebabkan oleh masuknya air ke dalam sel penjaga tersebut. Pergerakan air dari satu sel ke sel lainnya akan selalu dari sel yang mempunyai potensi air lebih tinggi ke sel ke potensi air lebih rendah. Tinggi rendahnya potensi air sel akan tergantung pada jumlah bahan yang terlarut (solute) di dalam cairan sel tersebut. Semakin banyak bahan yang terlarut maka potensi osmotik sel akan semakin rendah. Dengan demikian, jika tekanan turgor sel tersebut tetap, maka secara keseluruhan potensi air sel akan menurun. Untuk memacu agar air masuk ke sel penjaga, maka jumlah bahan yang terlarut di dalam sel tersebut harus ditingkatkan (Lakitan, 1993).

Pada saat stomata membuka akan terjadi akumulasi ion kalium (K⁺) pada sel penjaga. Cahaya sangat berperan merangsang masuknya ion kalium ke sel penjaga dan jika tumbuhan ditempatkan dalam gelap, maka ion kalium akan kembali keluar sel penjaga (Lakitan, 1993). Ketika ion kalium masuk ke dalam sel penjaga, sejumlah yang sama ion hydrogen keluar, dimana ion hydrogen tersebut berasal dari asam-asam organik yang disintesis ke dalam sel penjaga sebagai suatu kemungkinan faktor penyebab terbukanya stomata. Asam organik yang disintesis umumnya adalah asam malat dimana ion-ion hydrogen terkandung di dalamnya. Asam malat adalah hasil yang paling umum didapati pada keadaan normal. Karena ion hydrogen diperoleh dari asam organik, pH di sel penjaga akan turun (akan menjadi semakin asam), jika H⁺ tidak ditukar dengan K⁺ yang masuk (Salisbury dan Ross, 1995).

Ion K⁺ dapat berperan mengatur stomata sehingga tetap terbuka dan serapan air serta tekanan turgor meningkat. Dengan stomata yang terbuka proses fotosintesis masih dapat berlangsung walaupun dalam keadaan tertekan. Keberadaan ion K⁺ sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis dan hasil pertanian karena banyaknya fotosintat yang ditranslokasikan dipengaruhi oleh suplai K⁺, kandungan K⁺ yang lebih tinggi akan memberikan hasil fotosintesis

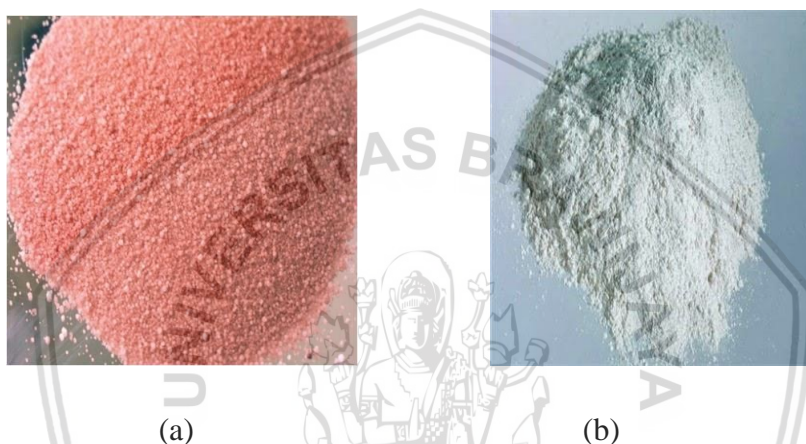
yang lebih banyak disalurkan dari source ke sink. Jika hasil fotosintat yang akan ditranslokasikan dari source ke sink tinggi maka akan mempengaruhi hasil pertanian. Menurut Warraich et al. (2002) produksi bahan kering dipengaruhi oleh hubungan source dan sink. Source adalah kapasitas potensial untuk fotosintesis dan sink adalah kapasitas potensial untuk memanfaatkan produk fotosintesis. Kekuatan sink relatif yang tinggi ditunjukkan oleh tingginya laju pertumbuhan/pengisian biji. Masa perkembangan biji yang panjang, didukung dengan laju penyediaan asimilat dari source yang tinggi dan panjang, akan meningkatkan produksi biji dan indeks panen. Peningkatan fotosintat tanaman jarak pagar akan lebih banyak mempengaruhi produktivitas biji bila diikuti oleh peningkatan partisi fotosintat ke sink utama ter-utama biji (Foyer & Paul 2001).

2.2 Pengaruh Pupuk Kalium Sulfat dan Kalium Klorida

Pupuk kalium yang banyak digunakan di Indonesia saat ini adalah KCl (kalium klorida). Selain itu terdapat pula pupuk kalium lainnya, seperti kalium sulfat, kalium magnesium sulfat ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4$), dan kalium nitrat (KNO_3). Pupuk kalium klorida (KCl) berasal dari hasil tambang. Pupuk KCl ada 2 jenis yaitu KCl 80 dengan kandungan K_2O sebanyak 52-53% dan KCl 90 dengan kandungan K_2O sebanyak 55-58%. Kandungan klorida dalam pupuk KCl sering menyebabkan toksik pada tanaman, terutama tanaman yang peka terhadap klorida seperti wortel, kentang dan beberapa jenis sayuran lainnya (Ayub, 2004). Sedangkan pupuk kalium sulfat atau pupuk K_2SO_4 tergolong pionir di Indonesia. Pupuk ini lebih dikenal dengan nama ZK (Zwavel Kalium). bentuknya berupa tepung putih yang larut di dalam air, sifatnya agak mengasamkan tanah. dapat digunakan untuk pupuk dasar sesudah tanam. Ada 2 macam pupuk ZK yang beredar di pasaran, yaitu ZK 90 (mengandung 50% K_2O) dan ZK 96 (mengandung 53% K_2O) (Yayan, 2007).

Pupuk KCl harganya lebih murah dibandingkan dengan K_2SO_4 . Walaupun ketersediaan pupuk kalium sulfat terbatas di Indonesia, namun pupuk kalium ini penting, terutama bila tanah mengalami kahat anion sulfur. Pupuk KCl berwarna merah dan memiliki bentuk kristal serta mudah larut dalam air sedangkan pupuk K_2SO_4 (ZK) memiliki warna putih dan berbentuk serbuk (Gambar 1.). Pupuk KCl

dan ZK memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Kandungan Cl (Clorida) pada pupuk KCl dapat membantu dalam proses fotosintesis di reaksi terang dalam transfer electron didalam klorofil sehingga terbentuk senyawa ATP berenergi tinggi dan senyawa ini yang digunakan pada reaksi gelap untuk pembentukan karbohidrat (Lahuddin, 2007). Sedangkan kandungan sulfur pada ZK sangat berperan penting dalam pembentukan klorofil dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan jamur. Pada tanaman kacang-kacangan sulfur merangsang pembentukan bintil akar didalam tanah dan dapat meningkatkan kandungan protein hasil panen.



Gambar 1. Pupuk Kalium (a. KCl ; b. K_2SO_4 (ZK)) (Zacky, 2012).

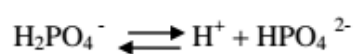
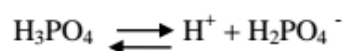
2.3 Pupuk Fosfor

Unsur P merupakan hara utama (primer) kedua setelah N yang berperan dalam metabolisme dan proses mikrobiologi tanah dan mutlak diperlukan baik oleh mikroba tanah maupun tanaman. Unsur fosfor juga berperan dalam pembentukan lemak dan albumin tanaman serta perkembangan akar, khususnya lateral dan akar halus berserabut. Jadi, ketersediaan unsur fosfor di dalam tanah menjadi sangat penting bagi tanaman (Widawati *et al.*, 2000). Fosfor merupakan unsur hara esensial makro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman memperoleh unsur P seluruhnya berasal dari tanah atau dari pemupukan serta hasil dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Jumlah fosfor total dalam tanah cukup banyak, namun yang tersedia bagi tanaman jumlahnya rendah hanya 0,01 – 0,2 mg/kg tanah (Handayanto dan Hairiyah, 2007).

Fosfor (P) merupakan ortho – fosfat yang memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzim pada fosforilase. Fosfor merupakan bagian dari inti sel (sangat penting dalam pembelahan sel) serta perkembangan jaringan meristem. Fosfor dapat merangsang pertumbuhan perakaran dan tanaman, mempercepat pembungaan, mempercepat pemasakan biji serta penyusun lemak dan protein (Sarief, 1985). Unsur fosfor dapat mendukung peristiwa pembelahan sel, pembelahan albumin, merangsang pertumbuhan akar halus dan akar serabut serta merangsang peningkatan kualitas hasil tanaman dan memperkuat batang tanaman agar tidak mudah roboh. Unsur fosfor diperlukan tanaman dalam jumlah banyak.

Hara fosfor diserap oleh tanaman sepanjang masa pertumbuhannya. Periode terbesar penggunaan P pada masa pembentukan polong hingga sebelum biji berkembang penuh. Fungsi unsur fosfor dalam pertumbuhan tanaman kacang hijau yaitu untuk merangsang perakaran sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan, mempercepat masa panen dan menambah gizi dari biji (Suprpto, 1991). Fosfat alam merupakan sumber fosfor yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri seperti pupuk fosfor yang mudah larut antara lain TSP, SP-18, SSP, DAP, MOP. Industri pupuk menggunakan sekitar 90% fosfat alam yang diproduksi di dunia. Fosfat alam dari deposit batuan sedimen sebagian besar telah mempunyai reaktivitas yang cukup memadai untuk tanaman pangan dan perkebunan. Sedangkan fosfat alam dari batuan beku mempunyai reaktivitas yang rendah sehingga perlu diasamkan dulu untuk digunakan sebagai pupuk (Sutriadi, dkk, 2010).

Salah satu pupuk fosfat adalah SP-36, pupuk ini termasuk pupuk superfosfat ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$). Pupuk ini jika diaplikasikan ke dalam tanah dapat menyebabkan tanah menjadi masam. Asam fosfat secara sempurna akan membebaskan ion H^+ ke dalam tanah bila pH mulai 3.0 hingga 7.0. Reaksi asam fosfat meliputi :



Dua reaksi yang pertama terjadi pada lingkungan tanah yang relatif asam hingga netral. Disini ada dua ion H^+ yang dibebaskan. Sementara reaksi ketiga boleh dikatakan tidak terjadi karena berlangsung pada pH yang sangat alkalis yaitu 9-12 (Mukhlis, Sarifuddin, dan Hanum, 2011). Pupuk SP36 berbentuk butiran dan berwarna abu-abu serta mudah larut dalam air (Gambar 2.).

Ketersediaan fosfor anorganik sebagian besar ditentukan oleh faktor berikut : (1). pH tanah; (2). Besi, aluminium dan mangan yang dapat larut; (3). Terdapatnya mineral yang mengandung besi, aluminium dan mangan; (4). Kalsium tersedia dan bahan mineral kalsium; (5). Jumlah dan dekomposisi bahan organik dan (6). Kegiatan mikroorganisme. Empat faktor pertama saling berhubungan, karena efeknya sebagian besar tergantung pada pH tanah (Buckman dan Brady, 1982). Bila tanah asam, aktivitas besi dan aluminium meningkat dan kalsium fosfat yang dapat larut diubah menjadi aluminium fosfat dan besi fosfat yang tidak dapat larut. Proses ini cukup lambat untuk memungkinkan terdapat jumlah kalsium fosfat yang banyak dalam tanah asam dengan nilai dibawah pH 5,5 (Sanchez, 1992).



Gambar 2. Pupuk SP36 (Zacky, 2012).

2.5 Pengaruh Pupuk K dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman.

Pupuk merupakan sumber nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Pemberian pupuk harus sesuai dengan kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Jika pupuk diberikan secara berlebihan maka akan menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu, namun jika kebutuhan tanaman akan pupuk tidak terpenuhi maka tanaman akan

mengalami kekurangan unsur hara atau defisiensi dan keduanya akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Kalium dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan berat akar dan menambah luas permukaan akar (Ismunandi, 1989). Selain itu kalium pada tanaman berperan dalam memperbaiki hasil dan komponen hasil, memberikan kekuatan tumbuh, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit (Rinsema, 1986). Penggunaan pupuk kalium dengan 110 kg K_2O /ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau dengan berat polong kering rata-rata yaitu 728,82 g/petak (Meyana, 2014). Peran dosis pupuk kalium sangat berpengaruh terhadap fotosintesis dan metabolisme tanaman dalam pembentukan karbohidrat serta aktifitas enzim oleh karena itu kalium sangat berpengaruh dalam terhadap produksi tanaman baik kualitas maupun kuantitas.

Fosfor merupakan unsur hara yang penting untuk tanaman kacang hijau karena fosfor dapat mempercepat pertumbuhan akar, pembungaan dan pemasakan buah serta meningkatkan produksi biji Sutedjo (2010). Penggunaan pupuk SP36 dengan dosis 100 kg P_2O_5 /ha dapat meningkatkan rata-rata produksi kacang hijau sebanyak 8,79 gram/tanaman Bimasri (2014). Sedangkan penelitian berbeda dilakukan oleh Ahadiyat dan Harjoyo (2012) dengan menggunakan dosis pupuk fosfor sebanyak 90 kg P_2O_5 /ha menunjukkan hasil yang optimum pada jumlah polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot biji per petak efektif dan bobot biji per tanaman. Fosfat berfungsi sebagai bahan baku dan pembentukan sejumlah protein serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah sehingga hasil produksi yang didapat dengan penambahan dosis pupuk fosfor dengan tepat akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Balai Sertifikasi Benih Palawija dan Pangan, Singosari, Kota Malang, yang terletak pada ketinggian tempat 487 m dpl, suhu rata-rata mencapai 24°C - 30°C , curah hujan berkisar 219 mm per tahun. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September sampai November 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian meliputi: cangkul, tugal, gembor, mistar, timbangan, alat tulis, karung panen, mikroskop, dan kamera. Bahan yang digunakan selama penelitian meliputi: benih kacang hijau varietas Vima I, pupuk KCl (60% K_2O), pupuk ZK (50% K_2O), pupuk Urea (46% N), pupuk SP36 (36% P_2O_5) dan kutek.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari dua faktor. Yaitu: faktor pertama ialah sumber pupuk kalium dan faktor kedua dosis pupuk SP36.

Faktor pertama yaitu sumber pupuk kalium :

K1= KCl (110 kg K_2O ha⁻¹)

K2= K_2SO_4 (110 kg K_2O ha⁻¹)

Faktor kedua yaitu dosis pupuk P_2O_5 :

P0= 0 kg P_2O_5 /ha

P1= 50 kg P_2O_5 /ha

P2= 100 kg P_2O_5 /ha

P3= 150 kg P_2O_5 /ha

P4= 200 kg P_2O_5 /ha

Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan

K1P0= KCl (110 kg K_2O ha⁻¹) + 0 P_2O_5 /ha

$K1P1 = KCl (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 50 P_2O_5/\text{ha}$

$K1P2 = KCl (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 100 P_2O_5/\text{ha}$

$K1P3 = KCl (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 150 P_2O_5/\text{ha}$

$K1P4 = KCl (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 200 P_2O_5/\text{ha}$

$K2P0 = K_2SO_4 (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 0 P_2O_5/\text{ha}$

$K2P1 = K_2SO_4 (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 50 P_2O_5/\text{ha}$

$K2P2 = K_2SO_4 (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 100 P_2O_5/\text{ha}$

$K2P3 = K_2SO_4 (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 150 P_2O_5/\text{ha}$

$K2P4 = K_2SO_4 (110 \text{ kg } K_2O \text{ ha}^{-1}) + 200 P_2O_5/\text{ha}$

Terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 30 satuan percobaan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan pengolahan tanah dengan menggunakan cangkul, tanah dicangkul sedalam 25-30 cm. Kemudian dibuat petak-petak, Tujuan pengolahan tanah adalah untuk memperbaiki struktur dan aerasi tanah agar pertumbuhan akar dan pengisapan zat hara oleh tanaman dapat berlangsung dengan baik. Pada pengolahan lahan dilakukan juga pemupukan dasar dengan menggunakan pupuk NPK.

3.4.1 Persiapan Benih

Benih yang digunakan ialah benih yang telah tersertifikasi dan sudah dicampur dengan pestisida Rendomil sebagai pencegahan terhadap serangan semut, benih yang digunakan ialah benih varietas Vima 1.

3.4.2 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menggunakan tugal, tugal ditancapkan sedalam ± 2 cm, kemudian benih dimasukkan kedalam lubang tanam pada tiap lubang berisi 2 benih dan ditutup dengan tanah yang gembur. Jarak tanam yang digunakan ialah 30 cm x 20 cm.

3.4.3 Pemeliharaan

1. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk Urea, SP36, KCl, dan ZK dengan dosis urea 45 kg N/ha, KCl dan ZK 110 kg K₂O ha⁻¹ serta SP36 sebanyak 0 kg P₂O₅/ha, 50 kgP₂O₅/ha, 100 kg P₂O₅/ha, 150 kgP₂O₅/ha, 200 kg P₂O₅/ha (sesuai perlakuan). Pemberian pupuk Urea, KCl, ZK, dan SP36 diberikan satu kali pada awal tanam. Pupuk diberikan dengan cara memasukkan pupuk kedalam lubang tugal disisi kiri kanan lubang tanam.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila ada benih yang tidak tumbuh pada 10 HST. Penyulaman dilakukan dengan membuat lubang tanam baru pada bekas lubang tanam terdahulu. Tujuan dari penyulaman ini adalah untuk mempertahankan populasi.

3. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan 2 kali. Penyiangan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam dan penyiangan kedua dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam. Pada penyiangan kedua ini juga dilakukan pembumbunan yaitu tanah digemburkan kemudian ditimbun didekat pangkal batang tanaman. Pembumbunan bertujuan memudahkan bakal buah menembus permukaan tanah sehingga pertumbuhannya optimal.

4. Pengairan

Waktu pengairan yang baik adalah pagi hari dengan cara dileb dengan interval waktu 7 hari.

5. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara alami tanpa menggunakan bahan kimia.

3.4.5 Panen

Panen dilakukan apabila polong tanaman telah masak yang ditandai dengan polong berwarna coklat sampai hitam dan kering serta mudah pecah.

Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 57-60 hst, dengan cara mencabut atau mensabit tanaman, setelah itu tanaman dikeringkan agar biji mudah untuk lepas dari polong.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan pada penelitian meliputi pengamatan pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman kacang hijau.

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan secara non destruktif dengan jumlah sample 6 tanaman meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)

Diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Waktu pengukuran dimulai umur tanaman 14 hari setelah tanam sampai memasuki masa generatif dengan interval waktu 7 hari 14, 21, 28, dan 35 hst.

2. Jumlah daun (helai)

Setelah tanaman berumur 14 hari setelah tanam di mulai menghitung jumlah helaian daun yang telah membuka sempurna, daun dibagian atas yang masih menggulung tidak dihitung. Pengamatan jumlah daun dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada saat 14, 21, 28, dan 35 hst. Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah per tangkai daun.

3. Jumlah cabang

Dilakukan dengan menghitung cabang yang produktif.

4. Stomata

Pengamatan stomata dilakukan hanya satu kali pada pertengahan fase vegetatif saat tanaman berumur 35 hst. Pengamatan stomata dilakukan dengan melakukan pencetakan stomata dengan cat kuku pada permukaan daun bagian bawah kemudian dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop dan menghitung jumlah stomata yang membuka dan menutup.

$$\% \text{ stomata membuka} = \frac{\text{Jumlah stomata membuka}}{\text{Total stomata per bidang pandang}} \times 100\%$$

4.5.2 Pengamatan Hasil

Pengamatan hasil dilakukan setelah polong tanaman kacang hijau terbentuk dan masak yang ditandai dengan polong berwarna coklat sampai hitam dan kering serta mudah pecah. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman kacang hijau panen (50-65 hst).

1. Jumlah polong isi pertanaman

Menghitung jumlah polong isi pertanaman sampel. Polong yang hampa atau kosong tidak dihitung.

2. Jumlah biji per tanaman

Jumlah biji dihitung dengan cara menghitung biji tiap sampel tanaman, sampel yang diamati ialah 6 tanaman per petak.

3. Berat biji per tanaman (gram)

Perhitungan berat biji tanaman dilakukan dengan cara menghitung berat biji per tanaman sampel. Sampel yang diamati ialah 6 sampel per petak tanaman.

4. Berat kering 100 biji (gram)

Menimbang 100 biji dari sampel yang sudah kering dengan kadar air biji $\pm 14\%$ dengan cara menjemur biji di bawah sinar matahari selama 2-3 hari. Pengukuran berat kering 100 biji bertujuan untuk mengetahui kualitas biji kacang hijau.

5. Hasil per hektar

Produksi tanaman per hektar dihitung menggunakan rumus:

Hasil per petak = $\frac{\sum \text{tanaman per petak} \times \text{bobot biji sampel per petak}}{\text{Luas petak sampel}}$

Luas petak sampel

Hasil per hektar = $\frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{Luas petak (m}^2\text{)}} \times \text{Hasil per petak} \times 0,8 \text{ (koreksi)}$

3.6 Analisis Tanah

Analisa tanah dilakukan sebelum dan akhir percobaan. Peubah yang diamati yaitu N-Total, P, K, C-Organik, dan C/N rasio. Sedangkan pada akhir percobaan peubah yang diamati ialah P dan K.

3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji perbandingan dengan uji BNT dengan tingkat 5%.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan Tanaman

4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara pemberian sumber pupuk kalium dan pupuk fosfor terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan. Perlakuan pemberian sumber pupuk kalium memberikan pengaruh nyata pada umur 21, 28 dan 35 HST. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk fosfor hanya memberikan pengaruh nyata pada umur 35 HST, sedangkan pada umur 14, 21, dan 28 HST pemberian dosis fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 4).

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) umur (hst)			
	14	21	28	35
Sumber Kalium (kg.ha^{-1})				
KCl	9,09	12,58 b	15,88 b	30,38 b
K_2SO_4	9,10	11,16 a	14,46 a	29,33 a
BNT 5%	tn	0,62	0,45	0,20
Dosis P_2O_5 (kg.ha^{-1})				
0	6,32	8,04	10,07	19,88 ab
50	6,13	8,05	10,06	20,25 c
100	5,71	7,96	10,34	19,83 ab
150	5,95	7,78	9,96	19,95 bc
200	6,22	7,74	10,13	19,61 a
BNT 5%	tn	tn	tn	0,32

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %, HST (hari setelah tanam), tn (tidak berbeda nyata).

Pada umur 21, 28 dan 35 HST rerata tinggi tanaman perlakuan penambahan KCl lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan K_2SO_4 . Pada umur 35 HST rerata tinggi tanaman perlakuan 50 kg.ha^{-1} lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 kg.ha^{-1} , 100 kg.ha^{-1} , dan 200 kg.ha^{-1} , namun perlakuan 50 kg.ha^{-1} tidak berbeda nyata dengan perlakuan 150 kg.ha^{-1} . Perlakuan 100 kg.ha^{-1} bila dibandingkan dengan perlakuan 50 kg.ha^{-1} hasil tinggi tanaman 8%.

4.1.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara pemberian sumber pupuk kalium dan pupuk fosfor pada jumlah daun di semua umur pengamatan. Perlakuan sumber pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap rerata jumlah daun pada umur 21 HST. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk fosfor menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun (Lampiran 5).

Tabel 2. Jumlah Daun (helai) Tanaman Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Jumlah daun (helai) umur (hst)			
	14	21	28	35
Sumber Kalium (kg.ha^{-1})				
KCl	0,94	3,77 b	5,82	7,48
K ₂ SO ₄	0,95	3,60 a	5,55	7,45
BNT 5%	tn	0,11	tn	tn
Dosis P ₂ O ₅ (kg.ha^{-1})				
0	1,00	2,42	3,58	4,83
50	0,94	2,50	3,86	5,00
100	0,94	2,45	3,81	5,08
150	0,92	2,47	3,83	5,00
200	0,94	2,44	3,86	4,97
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %, HST (hari setelah tanam), tn (tidak berbeda nyata).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 21 HST jumlah daun pada perlakuan penambahan KCl lebih tinggi dibandingkan perlakuan penambahan K₂SO₄.

4.1.1.3 Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara pemberian sumber pupuk kalium dan dosis pupuk fosfor pada jumlah cabang pada semua umur pengamatan. Pada umur 50 HST perlakuan pemberian sumber pupuk kalium dan pupuk fosfor memberikan pengaruh nyata pada jumlah cabang (Lampiran 6).

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 50 HST pemberian sumber pupuk kalium dan pupuk fosfor berpengaruh nyata pada jumlah cabang. Perlakuan pemberian KCl lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan K₂SO₄. Sedangkan

pada perlakuan pemberian dosis pupuk fosfor perlakuan 50 kg.ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 kg.ha⁻¹, 100 kg.ha⁻¹, dan 200 kg.ha⁻¹, namun perlakuan 50 kg.ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan 150 kg.ha⁻¹.

Tabel 3. Jumlah Cabang Tanaman Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	jumlah cabang umur (hst)	
	42	50
Sumber Kalium (kg.ha ⁻¹)		
KCl	3,72	7,87 b
K ₂ SO ₄	3,45	7,58 a
BNT 5%	tn	0,16
Dosis P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)		
0	2,36	4,95 a
50	2,36	5,42 c
100	2,47	5,06 ab
150	2,61	5,31 bc
200	2,14	5,03 a
BNT 5%	tn	0,26

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %, HST (hari setelah tanam), tn (tidak berbeda nyata).

4.1.1.4 Jumlah Stomata dan Stomata Membuka

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antarpemberian sumber pupuk kalium dan dosis pupuk fosfor pada total dan persentase stomata yang membuka.

Tabel 4. Jumlah Stomata Tanaman Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor.

Perlakuan	Dosis P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)				
	0	50	100	150	200
Sumber Kalium (kg.ha ⁻¹)					
KCl	64,67 e	64,33 de	55,00 ab	61,00 bcde	60,33 bcde
K ₂ SO ₄	50,33 a	57,67 bcd	62,33 cde	59,67 bcde	56,00 abc
BNT 5 %	6,75				

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Tabel 4 menunjukkan bahwa total stomata lebih tinggi terdapat pada perlakuan pemberian pupuk KCl disertai dengan pupuk fosfor 0 kg.ha⁻¹ dibandingkan perlakuan 100 kg.ha⁻¹, sedangkan pada pemberian pupuk K₂SO₄ total stomata yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan 100 kg.ha⁻¹ dibandingkan dengan perlakuan 0 kg.ha⁻¹.

Tabel 5. Persentase Stomata membuka (%) Tanaman Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor.

Perlakuan	Dosis P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)				
	0	50	100	150	200
Sumber Kalium (kg.ha ⁻¹)					
KCl	78,11 bc	77,53 bc	83,29 e	84,93 e	77,37 bc
K ₂ SO ₄	74,23 a	81,85 de	79,59 cd	79,02 bcd	76,57 ab
BNT 5 %					2,91

Keterangan : Bilangan yang didamping huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Pada Tabel menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian pupuk kalium berupa KCl, penambahan pupuk fosfor sebanyak 150 kg.ha⁻¹ dan 100 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah stomata membuka yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 kg.ha⁻¹, 50 kg.ha⁻¹ dan perlakuan 200 kg.ha⁻¹. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk kalium berupa K₂SO₄, penambahan pupuk fosfor sebanyak 50 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah stomata yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 200 kg.ha⁻¹ dan perlakuan 0 kg.ha⁻¹. Pada perlakuan 100 kg.ha⁻¹ dan 150 kg.ha⁻¹ disertai pemberian pupuk kalium berupa KCl menghasilkan jumlah stomata membuka yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 kg.ha⁻¹, 100 kg.ha⁻¹, 150 kg.ha⁻¹, dan 200 kg.ha⁻¹ yang disertai penambahan K₂SO₄.

4.1.2 Hasil Tanaman

4.1.2.1 Jumlah Polong Isi per Tanaman, Bobot Biji per Tanaman, Hasil per Hektar, dan Bobot 100 Butir.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antar pemberian sumber pupuk kalium dan pupuk fosfor pada jumlah polong isi per tanaman, bobot biji per tanaman, hasil per hektar, dan bobot 100 butir. Pada perlakuan

pemberian sumber pupuk kalium memberikan pengaruh nyata pada jumlah polong isi per tanaman, bobot biji per tanaman, hasil per hektar, dan bobot 100 butir, sedangkan perlakuan dosis pupuk fosfor memberikan pengaruh nyata pada jumlah polong isi per tanaman.

Tabel 6. Jumlah Polong Isi per Tanaman, Bobot Biji per Tanaman, Hasil per Hektar, dan Bobot 100 Butir Tanaman Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Jumlah polong isi per tanaman	Bobot biji per tanaman (gram)	Hasil per hektar (ton)	Bobot 100 butir (gram)
Sumber Kalium (kg.ha ⁻¹)				
KCl	15,52 b	9,72 b	1,38 b	9,23 b
K ₂ SO ₄	13,53 a	8,88 a	1,19 a	9,08 a
BNT 5%	0,39	0,34	0,10	0,07
Dosis P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)				
0	9,50 a	5,87	0,88	6,03
50	10,17 b	6,43	0,88	6,17
100	10,17 b	6,55	0,92	6,16
150	9,53 a	6,23	0,83	6,12
200	9,06 a	5,93	0,79	6,04
BNT 5%	0,61	tn	tn	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %, tn (tidak berbeda nyata).

Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah polong isi per tanaman, bobot biji per tanaman, hasil per hektar, dan bobot 100 butir akibat pemberian sumber pupuk kalium pada perlakuan KCl menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan K₂SO₄. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk fosfor hanya berpengaruh nyata pada jumlah polong isi per tanaman, 50 kg.ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 150 kg.ha⁻¹, 200 kg.ha⁻¹, dan 0 kg.ha⁻¹. Perlakuan 100 kg.ha⁻¹ bila dibandingkan dengan perlakuan 50 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah polong isi yang sama, akan tetapi penggunaan 50 kg.ha⁻¹ fosfor lebih baik karena penggunaan pupuk yang lebih sedikit namun mampu menghasilkan jumlah polong isi yang sama tinggi.

4.1.2.2 Jumlah Biji per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antarpemberian sumber pupuk kalium dan pupuk fosfor pada jumlah biji per tanaman. Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah biji per tanaman akibat pemberian pupuk kalium berupa KCl dengan penambahan pupuk fosfor sebanyak 50 kg.ha⁻¹ dan 100 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah biji per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 kg.ha⁻¹, dan 200 kg.ha⁻¹. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk kalium berupa K₂SO₄, penambahan pupuk fosfor sebanyak 0 kg.ha⁻¹, 50 kg.ha⁻¹, 100 kg.ha⁻¹, 150 kg.ha⁻¹ dan 200 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah biji yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan 50 kg.ha⁻¹ dan 100 kg.ha⁻¹ disertai pemberian pupuk kalium KCl menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan K₂SO₄.

Tabel 6. Rerata Jumlah Biji Tanaman Kacang Hijau Akibat Perlakuan Sumber Pupuk Kalium dan Dosis Pupuk Fosfor pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Dosis P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)				
	0	50	100	150	200
Sumber Kalium (kg.ha ⁻¹)					
KCl	100,56 bcd	112,61 e	123,11 e	105,44 de	101,94 cd
K ₂ SO ₄	97,83 abcd	97,83 abcd	95,17 abc	93,72 ab	91,61 a
BNT 5 %					7,66

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %, tn (tidak berbeda nyata).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Interaksi Kalium dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau

Respon pertumbuhan tanaman kacang hijau akibat pemberian sumber pupuk kalium dan dosis pupuk fosfor menunjukkan adanya interaksi pada pengamatan stomata daun dan jumlah biji per tanaman. Persentase stomata membuka yang paling tinggi pada perlakuan pemberian sumber pupuk kalium berupa KCl dengan penambahan 100 kg.ha⁻¹ dan 150 kg.ha⁻¹ pupuk fosfor. Pada total stomata hasil tertinggi terdapat pada perlakuan KCl disertai dengan fosfor 0 kg.ha⁻¹, sedangkan pada jumlah biji per tanaman perlakuan KCl disertai 50 kg.ha⁻¹ dan 100 kg.ha⁻¹ pupuk fosfor menunjukkan hasil tertinggi. Kalium sangat berpengaruh terhadap proses membuka dan menutupnya stomata karena kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K⁺, dimana ion K⁺ dapat berperan mengatur stomata agar tetap terbuka dan serapan air serta tekanan turgor meningkat. Fungsi stomata adalah untuk mengendalikan kehilangan air dari tanaman, sedangkan air sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis, sehingga kandungan K⁺ yang lebih tinggi akan memberikan hasil fotosintat yang lebih banyak. Fungsi kalium adalah untuk memacu pertumbuhan tanaman tingkat permulaan, memperlancar proses fotosintesis, mengurangi membusuknya produksi selama dalam pengangkutan dan penyimpanan (Suriatna, 1987).

Pupuk kalium akan diserap tanaman salah satunya untuk proses fotosintesis, jika kalium yang diserap tanaman dengan baik maka proses fotosintesis akan berjalan optimal sehingga fotosintat yang dihasilkan akan lebih banyak. Kandungan K⁺ yang lebih tinggi akan memberikan hasil yang lebih banyak disalurkan dari source ke sink dan akan mempengaruhi hasil pertanaman. Warraich *et al.* (2002) produksi bahan kering dipengaruhi oleh hubungan source ke sink. Kalium dapat berperan dalam memacu penyerapan air sebagai akibat hadirnya ion K⁺, sehingga akan dapat memacu meningkatnya tekanan turgor sel yang mengakibatkan proses membuka dan menutupnya stomata (Marschner, 2012).

Pemberian dosis pupuk fosfor 100 kg/ha⁻¹ telah dapat meningkatkan jumlah stomata yang membuka, pemberian dosis pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara

optimal, pemberian pupuk fosfor dengan dosis 50 kg.ha^{-1} dan 100 kg.ha^{-1} dapat meningkatkan jumlah biji per tanaman. Marsono dan Sigit (2002) menyatakan bahwa penggunaan dosis pupuk yang berlebihan dapat mematikan tanaman, sedangkan dosis yang kurang tidak akan memberikan efek pertumbuhan tanaman seperti yang diharapkan. Unsur-unsur hara yang berperan untuk menunjang pertumbuhan tanaman tidak dapat bekerja secara sendiri. Pupuk fosfor berperan penting dalam proses pembentukan biji, dengan penggunaan dosis pupuk fosfor yang tepat maka akan dapat meningkatkan hasil tanaman. Hal ini sesuai menurut Sutedjo (2010) mengatakan bahwa unsur P berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan akar, pembungaan, dan pemasakan buah serta meningkatkan produksi biji.

Masing-masing unsur memerlukan keterlibatan unsur-unsur lain dalam membantu peranannya. Hubungan P dan K saling terkait dalam penyerapan hara. Ispandi dan Munip (2004) menjelaskan bahwa P berperan dalam membantu penyerapan unsur hara lain di dalam tanah termasuk hara K. Ketersediaan hara P yang cukup akan membantu dalam penyerapan hara K dalam tanah, banyaknya serapan hara K akan berpengaruh pada stomata dan proses fotosintesis tanaman sehingga akan mempengaruhi hasil tanaman. Nindyta (2012) menjelaskan bahwa peran utama P adalah membantu perkembangan tanaman khususnya akar tanaman. Akar tanaman akan berpengaruh pada proses penyerapan hara di dalam tanah, sehingga hara P akan dapat mempengaruhi banyak tidaknya serapan K tanaman. Unsur hara P dan K saling berpengaruh, jika penyerapan K optimal maka akan mempengaruhi proses fotosintesis dan hasil fotosintat, sedangkan pupuk P akan mempengaruhi pembentukan biji tanaman sehingga jika pengaplikasian pupuk K dan P tepat akan dapat mempengaruhi banyak tidaknya jumlah biji yang dihasilkan.

4.2.2 Pengaruh Sumber Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau

Pemberian sumber kalium dengan menggunakan pupuk KCl memberikan hasil tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang, bobot biji per tanaman, hasil per hektar, dan bobot 100 butir yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan K_2SO_4 . Pupuk kalium berperan penting pada fase vegetatif tanaman

yang berhubungan dengan tiga proses penting yaitu pembelahan sel, perpanjangan sel, dan deferensiasi sel yang menyebabkan tinggi pada tanaman kacang hijau semakin meningkat (Soetiarti, 1984). Kalium sangat berpengaruh dalam fase vegetatif tanaman, oleh karena itu ketersediaan akan kalium sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga akan berpengaruh juga terhadap tinggi rendahnya hasil tanaman. Selain berperan dalam proses fotosintesis dan pernapasan, kalium juga berperan dalam pembentukan pati, aktivator dari enzim, pembukaan stomata, proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit serta meningkatkan system perakaran, membentuk batang yang lebih kuat, serta berpengaruh terhadap hasil (Hardjowigeno, 2007).

Tingginya pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau dengan penggunaan pupuk KCl dibandingkan dengan K_2SO_4 disebabkan karena perbedaan kandungan hara pada masing-masing pupuk. Pengaruh sulfat (SO_4) pada pupuk K_2SO_4 dibandingkan dengan klorida (Cl) pada pupuk KCl biasanya lebih menonjol pada aplikasi dosis tinggi (Gunadi, 2007). Menurut Sudarmi (2013) Clor (Cl) dapat merangsang aktivitas beberapa enzim untuk mempengaruhi penyerapan air pada jaringan tumbuhan, sehingga jika air yang tersedia pada tanaman cukup maka akan meningkatkan proses fotosintesis dan tanaman akan dapat tumbuh secara optimal. Klor merupakan hara yang mobile dalam tanaman, fungsinya berhubungan dengan pembukaan stomata dan respirasi daun tanaman. Sedangkan pada umumnya sulfur dibutuhkan tanaman dalam pembentukan asam-asam aminosistin, sistein dan metionin. Disamping itu S juga merupakan bagian dari biotin, tiamin, koenzim A dan glutathionin (Marschner, 1995). Sulfur berpengaruh pada produksi klorofil dan protein tanaman, unsur hara S berhubungan erat dengan serapan P, keduanya sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan protein tanaman. Struktur protein dalam tanaman sebagian besar ditentukan oleh gugusan S, unsur ini juga dikenal sebagai hara penting yang diperlukan untuk produksi klorofil. Pada umumnya S yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal tanaman bervariasi antara 0.1 sampai 0.5% dari bobot kering tanaman (Marschner, 1995).

4.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau

Pemberian pupuk fosfor 50 kg.ha^{-1} menunjukkan hasil yang lebih tinggi pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang tanaman, dan jumlah polong isi per tanaman (Tabel 1, Tabel 3, dan Tabel 5). Hasil analisa tanah sebelum tanam dan sesudah tanam menunjukkan bahwa kandungan fosfor pada tanah tergolong tinggi (Lampiran 6), sehingga tidak diperlukan dosis yang lebih tinggi karena pemberian dosis pupuk fosfor yang tepat akan mempengaruhi fase pertumbuhan tanaman. Menurut Mangoensoekarjo (2007) jika pada tanaman memiliki P yang rendah dan menggunakan pupuk yang tidak memenuhi standar, maka akan memberikan dampak yang buruk bagi efisiensi unsur hara lain dan mengakibatkan pertumbuhan serta produksi menurun. Sedangkan pupuk P yang berlebih akan mengakibatkan level kandungan P pada akar menjadi tinggi, sehingga terjadi depresi terhadap pertumbuhan tanaman dan memperlambat penyerapan dan translokasi hara mikro seperti tembaga (Cu), seng (Zn), dan besi (Fe) (Goh dan Hardter, 2003).

Dosis pemupukan yang tepat akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Sesuai dengan pernyataan Iskandar (2003) yang menyatakan bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia. Munawar (2011) menambahkan bahwa kelebihan yang dimaksud yaitu suatu keadaan dimana konsentrasi unsur terlalu tinggi sehingga dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Cabang produktif pada tanaman kacang hijau merupakan cabang yang menghasilkan polong, sehingga pertumbuhan jumlah cabang produktif berpengaruh terhadap polong yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan pernyataan Handayani dan Hidayat (2012), kacang hijau yang memiliki tinggi tanaman dan jumlah cabang per tanaman yang tinggi, maka memiliki jumlah polong per tanaman yang tinggi pula. Pupuk fosfor berperan besar pada masa generatif tanaman, karena pada saat masa vegetatif tanaman pupuk fosfor tidak banyak diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chusina (2012) yang menyatakan bahwa serapan unsur hara P saat vegetatif dimulai dari perkecambahan hingga akan berbunga dengan total serapan tidak lebih dari 10% sedangkan 90% unsur hara P diserap saat fase

generatif. Hara fosfor berpengaruh terhadap proses pembentukan biji sehingga jika serapan fosfor oleh tanaman dilakukan secara optimal maka hasil tanaman akan tinggi. Kacang hijau menghendaki tanah dengan kandungan hara fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan belerang karena unsur hara ini cukup penting untuk meningkatkan produksi (Suprpto, 2007). Peran P dalam sel tanaman yaitu menyimpan dan mentransfer energi secara perlahan-lahan yang amat penting karena mempunyai fungsi mempengaruhi proses-proses metabolisme tanaman. Kehadiran P dibutuhkan untuk reaksi biokimia esensial lainnya, transfer ion dan kerja osmotik, reaksi-reaksi fotosintesis dan glikolisis (Marschner 1995).





5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pemberian pupuk kalium dengan pupuk fosfor pada jumlah stomata membuka, total stomata dan jumlah biji tanaman kacang hijau. Penggunaan pupuk KCl disertai pemberian pupuk fosfor dengan dosis 100 kg.ha^{-1} atau penggunaan pupuk K_2SO_4 disertai dengan pemberian pupuk fosfor 50 kg.ha^{-1} pada tanaman kacang hijau memberikan total stomata, jumlah stomata membuka dan jumlah biji yang lebih baik.
2. Pemberian pupuk KCl mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman kacanghijau dibandingkan dengan penggunaan pupuk K_2SO_4 .
3. Pemberian pupuk fosfor dengan dosis 50 kg.ha^{-1} dan 100 kg.ha^{-1} mampu meningkatkan jumlah polong isi per tanaman kacang hijau.

5.2 Saran

Penggunaan sumber pupuk kalium dan dosis pupuk fosfor yang direkomendasikan untuk memperoleh hasil kacang hijau yang optimum yaitu pupuk KCl dan 50 kg.ha^{-1} pupuk fosfor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayub.2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya.Agromedia. Jakarta.
- Balitkabi. 2005. Teknologi produksi kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. p.36.
- Bimasri, J. 2014. Peningkatan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) di Tanah Gambut Melalui Pemberian Pupuk N dan P. Univesitas Mus Rawas Lubuklinggau.979-587-529.
- BPS. 2016. Luas Panen-Produktivitas-Produksi Tanaman Kacang Hijau di Jawa Timur. Available at :<https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/877>.Diakses tanggal 15 Januari 2017.
- Buckman and N.C. Brady., 1982. Ilmu Tanah. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Doorenbos, J., and W.O. Pruitt, 1984.Guideline for Predicting Crop Water.
- Chusnia, W. 2012.Kajian Aplikasi Pupuk Hayati Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Polybag. Skripsi.Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Fachruddin, L. 2000. Budidaya Kacang-kacangan. Kanisius,Yogyakarta.p.120.
- Foyer, CH., and M. J.Paul. 2001. Source-Sink Relation-ships, Encyclopedia of Life Sciences, Nature Pu-blishing Group, UK, p. 1–11, diakses pada 15 Januari 2017 (WWW.els.net).
- Frigustini, A. 2001.Respon Tingkat Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).FP Universitas Brawijaya. Malang. p.4.
- Gunadi, 2007.Penggunaan Pupuk Kalium Sulfat sebagai Alternatif Sumber Pupuk Kalium pada Tanaman Kentang.Balai Penelitian Tanaman Sayuran Jl. Tangkuban Parahu No. 517 Lembang, Bandung. 40391Naskah diterima tanggal 6 September 2005 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 20 Juli 2006.J. Hort. 17(1):52-60, 2007.
- Handayanto, E, dan K. Hairiah. 2007. Biologi Tanah : Landasan Pengelolaan Tanah Sehat. Pustaka Adipura. Malang
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo. 296 Halaman
- Harjadi, S.S. 1996. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 197 ha
- Hikmawati, M. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk terhadap Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Universitas Soerjo Ngawi. (15):197-629.

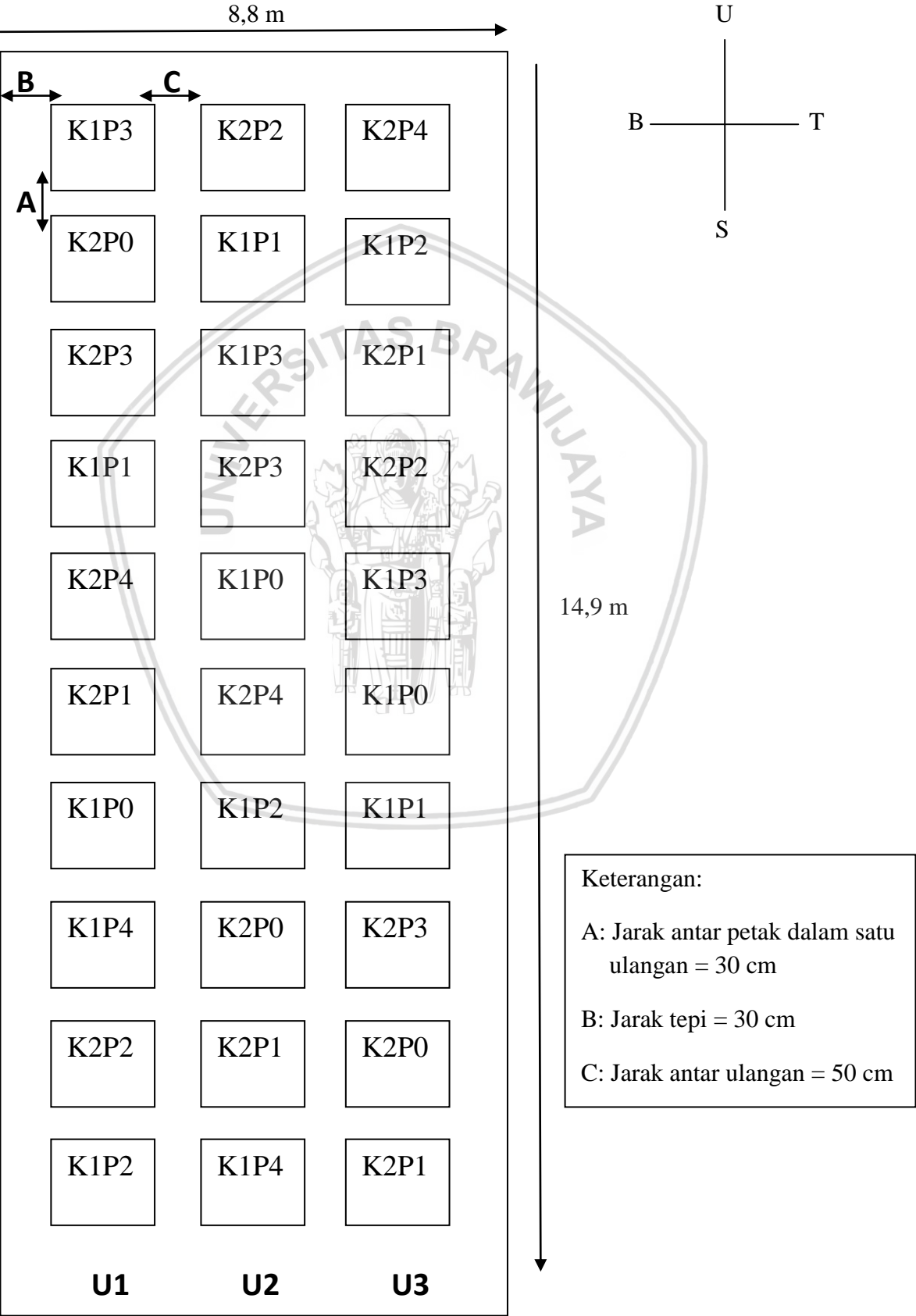
- Imas, P. 1999. Integrated Nutrition Management in Potato. Paper Presented at the Global Conference on Potato. New Delhi India.p.15.
- Ispandi, A., dan A. Munip, 2004, Efektivitas Pupuk PK dan Frekuensi Pemberian Pupuk K dalam Meningkatkan Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah di Lahan Kering Alfisol, Jurnal Ilmu Pertanian Volume **11** Nomor 2:11-26
- Jumakir, Waluyo, dan Suparwoto. 2000. Kajian Berbagai Kombinasi Pengapuran dan Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.)Di lahan Pasang Surut. Jurnal Agronomi 8(1): 11-15.
- Kafkafi, U., and S. Kant. 1990. Potassium and Abiotic Stress In Plants. Faculty of Agricultural, Food and Environment Hebrew University of Jerusalem. Israel. p.233-245.
- Krisna. 2016. Deskripsi Kacang Hijau Varietas Vima 1.<http://repository.usu.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/59646/Appendix.pdf?sequence=1>. Diakses tanggal 20 Februari 2017.
- Lahuddin, 2007.Aspek unsur Makro dan Mikro dalam Kesuburan Tanah. Universitas Sumatra Utara, Medan.Hal: 11-12.
- Lakitan, B. 1993.Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan.PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Mangoensoekarjo, S. 2007. Manajemen Tanah dan Pemupukan Budidaya Perkebunan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants.2nd ed. Academic Press. London
- Marschner, P. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants Third Edition.Elsevier Ltd. Oxford.
- Marsono dan P. Sigit. 2002. Pupuk Akar, Jenis, dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mukhlis, Sarifuddin, dan Hanum. 2011. Kimia Tanah. USU Press, Medan. Hal: 193-194.
- Munawar, A. 2011.KesuburanTanah dan Nutrisi Tanaman.IPB Press. Bogor.
- Mustakim, M. 2012. Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif. Pustaka Baru Press.Yogyakarta.
- Nindyta, A. S. 2012. Pengaruh Pemupukan P dan K terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) di Pembibitan Utama.Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwono dan Rudi. 2005. Kacang Hijau. Niaga Swadaya. Bogor.

- Rinsema, WP. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Rukmana, R. 1997. Kacang Hijau. Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. 68 hal.
- Salisbury, F.B dan W.C Ross. 2002. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. ITB. P. 66-68.
- Sanchez, A.P. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. ITB- Bandung. Hal: 223-312
- Sarief. 1985. Dasar-dasar Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Silahooy, C. 2008. Efek Pupuk KCl dan SP-36 Terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem. *Buletin Agronomi* 36 (2) : 126 – 132.
- Sudarmi, (2013), Pentingnya Unsur Hara Mikro Bagi Pertumbuhan Tanaman, Sukaharjo, *Widyatama*, Vol. 22 (2): 178-183
- Sumarno. 1992. Kacang Hijau. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.
- Sunantara, I.M.M. 2000. Teknik Produksi Benih Kacang Hijau. No. Agdex: 142/35. No. Seri: 03/Tanaman/2000/September 2000. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar Bali.
- Suprpto. 1991. Teknik Bertanam Kedelai dan Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprpto dan M. Rasyid. 2001. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprpto, H. S., 2007. Bertanam Kacang Hijau. Cet. XX, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriatna, M., 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Bina Aksara. Jakarta.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutriadi M.T., S. Rochayati, dan A. Rachman. 2010. Pemanfaatan Fosfat Alam Ditinjau dari Aspek Lingkungan. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/foffatalam/teddy.pdf>
- Warraich, E.A., N. Ahmed, S.M.A Basra, and I. Afzal. 2002. Effect of nitrogen on source-sink relationship in wheat, *International Journal of Agriculture and Biology*, 4(2):300–302.
- Widawati, S., dan S A. Kanti. 2000. Pengaruh Isolat Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Efektif dan Dosis Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Diakses dari <http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/downloadDataById/2772/2773.pdf>

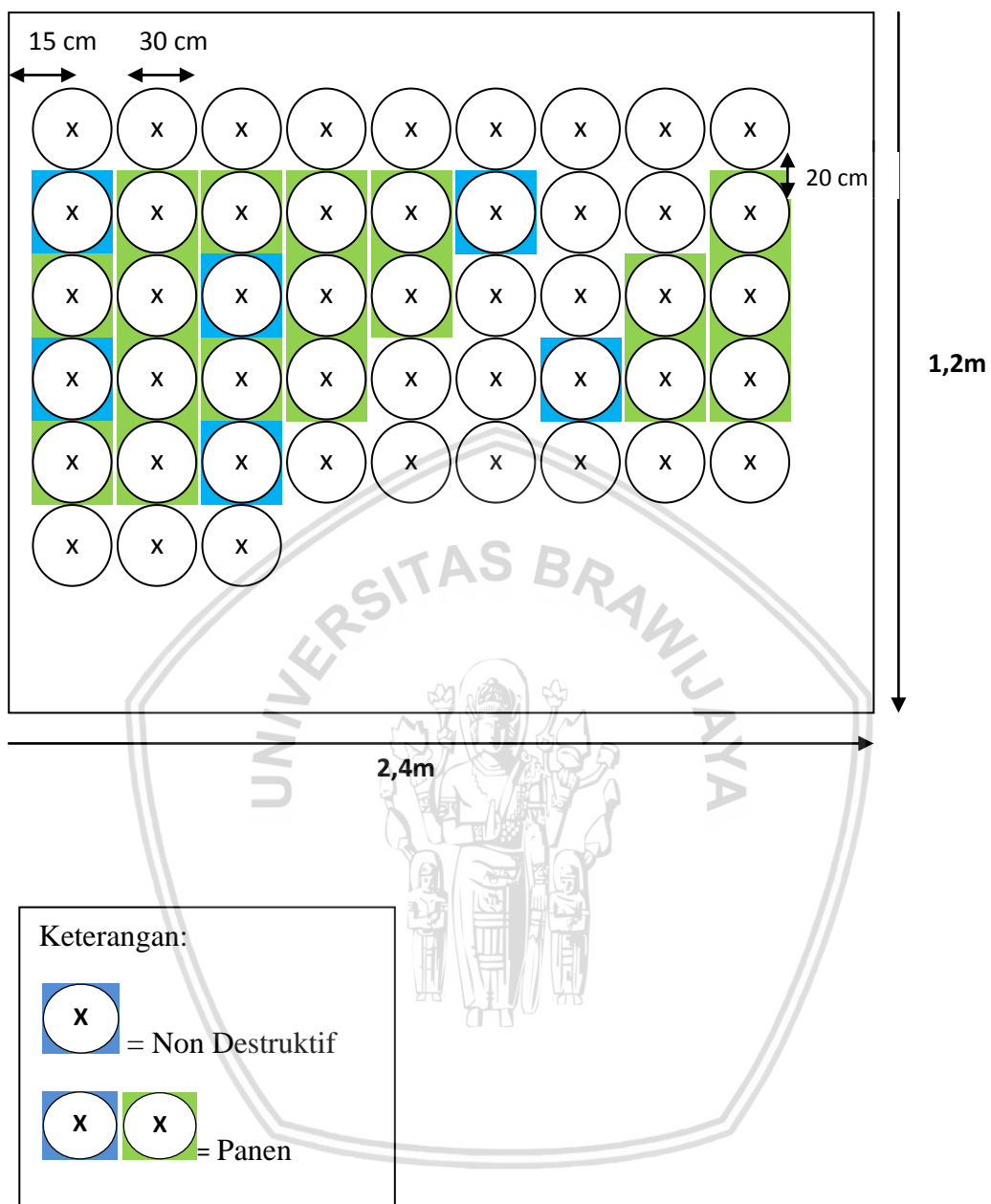
- Yayan. 2007. Mudah dan Aktif Belajar Kimia. Setia Purna Inves. Bandung.
- Yugi, A., dan T. Harjoso. 2012. Karakter Hasil Biji Kacang Hijau pada Kondisi Pemupukan P dan Intensitas Penyiangan Berbeda. Universitas Jendral Soederman. 11 (2): 137-134; ISSN 1412-2286
- Zacky. 2012. Macam-macam Jenis Pupuk. http://cvtanimukti.blogspot.co.id/p/pupuk-kcl_05.html. Diakses tanggal 15 Februari 2017.



Lampiran 1. Denah Percobaan



Lampiran 2. Denah Pengambilan Sampel



Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Jarak tanam 30 cm x 20 cm

Luas lahan= 2,4 m x 1,2 m

$$= 2,88\text{m}^2$$

Jumlah tanaman per petak = 48 tanaman

1. Kebutuhan pupuk N

$$\text{Kebutuhan pupuk Urea} = \frac{100}{46} \times 45 = 97,82 \text{ kg. ha}^{-1} \text{Urea}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea per petak} &= \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 97.820 \text{ g/ha}^{-1} \\ &= 28,17 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan urea per tanaman} = \frac{28,17 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 0,6 \text{ g/tanaman}$$

2. Kebutuhan pupuk P₂O₅

a. Dosis P₂O₅ (50 kg/ha)

$$\text{Kebutuhan pupuk SP36} = \frac{100}{36} \times 50 = 139 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ SP36}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan SP36 per petak} &= \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 139.000 \text{ g/ ha}^{-1} \\ &= 40,03 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 per tanaman} = \frac{40,03 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 0,8 \text{ g/tanaman}$$

b. Dosis P₂O₅ (100 kg/ha)

$$\text{Kebutuhan pupuk SP36} = \frac{100}{36} \times 100 = 278 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ SP36}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 per petak} = \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 278.000 \text{ g/ ha}^{-1} = 80,06 \text{ g/petak}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 per tanaman} = \frac{80,06 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 1,6 \text{ g/tanaman}$$

c. Dosis P_2O_5 (150 kg/ha)

$$\text{Kebutuhan pupuk SP36} = \frac{100}{36} \times 150 = 416 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ SP36}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan SP36 per petak} &= \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 416.000 \text{ g/ ha}^{-1} \\ &= 119,8 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 per tanaman} = \frac{119,8 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 2,5 \text{ g/tanaman}$$

d. Dosis P_2O_5 (200 kg/ha)

$$\text{Kebutuhan pupuk SP36} = \frac{100}{36} \times 200 = 555 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ SP36}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan SP36 per petak} &= \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 555.000 \text{ g/ ha}^{-1} \\ &= 159,84 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 per tanaman} = \frac{159,84 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 3,3 \text{ g/tanaman}$$

3. Kebutuhan pupuk kalium

a. Kebutuhan pupuk KCl = $\frac{100}{60} \times 110 = 183 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ KCl}$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan KCl (200 kg /ha) per petak} &= \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 183.000 \text{ g/ ha}^{-1} \\ &= 52,7 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan KCl (110 kg/ha) per tanaman} = \frac{52,7 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 1,1 \text{ g/tanaman}$$

b. Kebutuhan pupuk $K_2SO_4 = \frac{100}{50} \times 110 = 220 \text{ kg. ha}^{-1} K_2SO_4$

$$\text{Kebutuhan } K_2SO_4 (220 \text{ kg/ha}) \text{ per petak} = \frac{2,88 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 220.000 \text{ g/ ha}^{-1}$$

$$= 63,3 \text{ g/petak}$$

$$\text{Kebutuhan } K_2SO_4 (110 \text{ kg/ha}) \text{ per tanaman} = \frac{63,3 \text{ g}}{48 \text{ tanaman}} = 1,3 \text{ g}$$



Lampiran 4.Deskripsi Kacang Hijau Varietas Vima 1 (Krisna, 2016).

Dilepas tahun	: 2008
Nama galur	: MMC 157d-Kp-1
Asal	: Persilangan buatan tahun 1996
Tetua jantan	: VC 1973 A
Tetua betina	: VC 2750A
Potensi hasil	: 1,76 t/ha
Rata-rata hasil	: 1,38 t/ha
Warna hipokotil	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Umur berbunga 50%	: 33 hari
Umur masak 80%	: 57 hari
Warna bunga	: Kuning
Warna polong muda	: Hijau
Warna polong masak	: Hitam
Tinggi tanaman	: 53 cm
Tipe tanaman	: Determinate
Warna biji	: Hijau kusam
Bobot 100 butir	: 6,3 g
Kadar protein	: 28,02 % basis kering K
Kadar lemak	: 0,40 % basis kering
Kadar pati	: 67,62 % basis kering
Ketahanan penyakit	: Tahan penyakit embun tepung
Pemulia	: M. Anwari, Rudi Iswanto, Rudy Soehendi, Hadi Purnomo, dan Agus Supeno
Fitopatologis	: Sumartini

Lampiran 5. Analisis Ragam Tinggi Tanaman Kacang Hijau

a. Tinggi Tanaman 14 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	1,359463	0,68	2,007234	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	2,637046	0,29	0,865238	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,081802	0,08	0,241559	4,41	8,29	tn
Fosfor	4	1,474752	0,37	1,088728	2,93	4,58	tn
KxP	4	1,080493	0,27	0,797668	2,93	4,58	tn
Galat	18	6,10	0,34				
Total	29	10,09					

KK= 9,60 %

b. Tinggi Tanaman 21 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	1,707907	0,853954	1,309974	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	8,515194	0,946133	1,451378	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	6,687529	6,687529	10,25874	4,41	8,29	**
Fosfor	4	0,474935	0,118734	0,182139	2,93	4,58	tn
KxP	4	1,352731	0,338183	0,518776	2,93	4,58	tn
Galat	18	11,73	0,651886				
Total	29	21,96					

KK= 10,2%

c. Tinggi Tanaman 28 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,50513	0,25	0,742112	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	10,60552	1,18	3,462472	2,46	3,60	*
Sumber K	1	6,586505	6,59	19,35316	4,41	8,29	**
Fosfor	4	0,362352	0,09	0,266175	2,93	4,58	tn
KxP	4	3,656661	0,91	2,686096	2,93	4,58	tn
Galat	18	6,13	0,34				
Total	29	17,24					

KK= 5,76%

d. Tinggi Tanaman 35 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,03913	0,019565	0,276382	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	6,017185	0,668576	9,44462	2,46	3,60	**
Sumber K	1	3,912447	3,912447	55,26907	4,41	8,29	**
Fosfor	4	1,563041	0,39076	5,520062	2,93	4,58	**
KxP	4	0,541697	0,135424	1,913067	2,93	4,58	tn
Galat	18	1,27	0,070789				
Total	29	7,33					

KK= 1,33%

Lampiran 6. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau

e. Jumlah Daun 14 HST

SK	DB	JK	KT	FHIT	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,006	0,003	0,35	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,028	0,003	0,38	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,001	0,001	0,11	4,41	8,29	tn
fosfor	4	0,023	0,006	0,70	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,004	0,001	0,12	2,93	4,58	tn
Galat	18	0,148	0,008				
Total	29	0,181					

KK=11,45%

f. Jumlah Daun 21 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,012854	0,006427	0,287753	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,261994	0,02911	1,30334	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,11157	0,11157	4,995222	4,41	8,29	*
Fosfor	4	0,0412	0,0103	0,46115	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,109225	0,027306	1,22256	2,93	4,58	tn
Galat	18	0,40	0,022335				
Total	29	0,68					

KK= 6,08

g. Jumlah Daun 28 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,623565	0,311783	2,060037	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,81203	0,090226	0,596146	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,21416	0,21416	1,415014	4,41	8,29	tn
Fosfor	4	0,306493	0,076623	0,506272	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,291377	0,072844	0,481304	2,93	4,58	tn
Galat	18	2,72	0,151348				
Total	29	4,16					

KK= 10,26%

h. Jumlah Daun 35 HST

SK	DB	JK	KT	FHIT	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,092	0,046	1,172	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,414	0,046	1,172	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,003	0,003	0,085	4,41	8,29	tn
fosfor	4	0,200	0,050	1,272	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,211	0,053	1,343	2,93	4,58	tn
Galat	18	0,706	0,039				
Total	29	1,212					

KK= 4,77%

Lampiran 7. Analisis Ragam Jumlah Cabang Tanaman Kacang Hijau

i. Jumlah Cabang 42 HST

SK	DB	JK	KT	FHIT	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,01	0,01	0,04	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	2,65	0,29	1,60	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,24	0,24	1,29	4,41	8,29	tn
fosfor	4	0,72	0,18	0,98	2,93	4,58	tn
KxP	4	1,69	0,42	2,30	2,93	4,58	tn
Galat	18	3,30	0,18				
Total	29	5,96					

KK= 21,51%

j. Jumlah Cabang 50 HST

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,35	0,175	3,857143	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	1,575	0,175	3,857143	2,46	3,60	**
Sumber K	1	0,26508	0,26508	5,84258	4,41	8,29	*
Fosfor	4	0,965933	0,241483	5,32249	2,93	4,58	**
KxP	4	0,343987	0,085997	1,895437	2,93	4,58	tn
Galat	18	0,82	0,04537				
Total	29	2,74					

KK= 4,13%

Lampiran 8. Analisis Ragam Stomata Membuka

k. Stomata Membuka (%)

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	9,082487	4,541243	1,57388	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	287,056	31,89511	11,05404	2,46	3,60	**
Sumber K	1	29,7804	29,7804	10,32114	4,41	8,29	**
Fosfor	4	162,4936	40,62339	14,07904	2,93	4,58	**
KxP	4	94,78198	23,6955	8,21226	2,93	4,58	**
Galat	18	51,94	2,88538				
Total	29	348,08					

KK= 2,14%

Total Stomata per Bidang Pandang

SK	DB	JK	KT	FHIT	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	9,60	4,80	0,14	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	645,50	71,72	2,14	2,46	3,6	tn
kalium	1	73,63	73,63	2,19	4,41	8,29	tn
fosfor	4	58,33	14,58	0,43	2,93	4,58	tn
KxP	4	513,53	128,38	3,82	2,93	4,58	*
Galat	18	604,40	33,58				
Total	29	1259,50					

KK= 11,68%

Lampiran 9. Analisis Ragam Jumlah Polong, Jumlah Biji per Tanaman, Berat Biji, Berat 100 Butir, dan Produksi per Hektar Tanaman Kacang Hijau

l. Jumlah polong

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,416667	0,208333	0,818182	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	23,40833	2,600926	10,21455	2,46	3,60	**
Sumber K	1	13,12085	13,12085	51,52917	4,41	8,29	**
Fosfor	4	5,517967	1,379492	5,41764	2,93	4,58	**
KxP	4	4,769513	1,192378	4,682795	2,93	4,58	tn
Galat	18	4,58	0,25463				
Total	29	28,41					

KK= 5,21%

m. Jumlah Biji per Tanaman

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	184,8389	92,41944	4,640858	3,55	6,01	*
Perlakuan	9	2490,279	276,6976	13,89442	2,46	3,60	**
Sumber K	1	1358,176	1358,176	68,20106	4,41	8,29	**
Fosfor	4	605,9588	151,4897	7,607082	2,93	4,58	**
KxP	4	526,1434	131,5359	6,605096	2,93	4,58	**
Galat	18	358,46	19,9143				
Total	29	3033,57					

KK= 4,37%

n. Berat Biji

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,316741	0,15837	0,791502	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	5,210824	0,57898	2,893622	2,46	3,60	*
Sumber K	1	2,545437	2,545437	12,72156	4,41	8,29	**
Fosfor	4	2,321641	0,58041	2,900768	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,343746	0,085936	0,429492	2,93	4,58	tn
Galat	18	3,60	0,200088				
Total	29	9,13					

KK= 7,21%

o. Berat 100 Butir

SK	DB	JK	KT	FHIT	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,00	0,00	0,28	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,24	0,03	3,14	2,46	3,60	*
Sumber K	1	0,08	0,08	9,29	4,41	8,29	**
fosfor	4	0,10	0,03	2,92	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,06	0,02	1,81	2,93	4,58	tn
Galat	18	0,16	0,01				
Total	29	0,40					

KK= 1,82%

p. Produksi per Hektar

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Keterangan
					5%	1%	
Ulangan	2	0,072847	0,036423	2,034697	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,19843	0,022048	1,231643	2,46	3,60	tn
Sumber K	1	0,109203	0,109203	6,100366	4,41	8,29	*
Fosfor	4	0,060047	0,015012	0,838589	2,93	4,58	tn
KxP	4	0,02918	0,007295	0,407517	2,93	4,58	tn
Galat	18	0,32	0,017901				
Total	29	0,59					

KK= 15,62%

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Penanaman



Persiapan benih



Pemupukan



Tanaman umur 18 HST



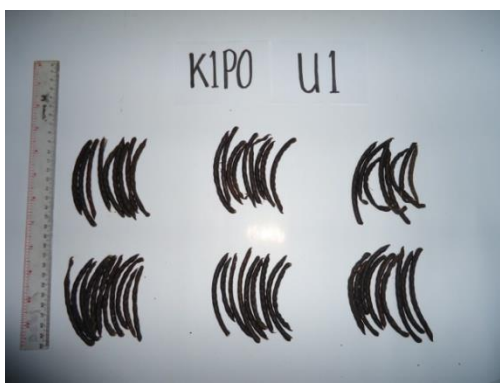
Pengisian polong 40 HST



Pemasakan polong 56 HST

Hasil Polong perSampel Tanaman

a. K1P0



b. K1P1



c. K1P2



d. K1P3



e. K1P4



f. K2P0



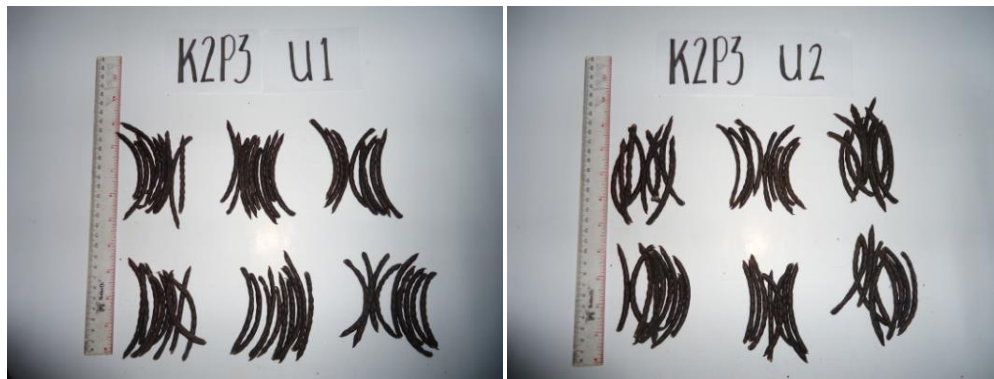
g. K2P1



h. K2P2



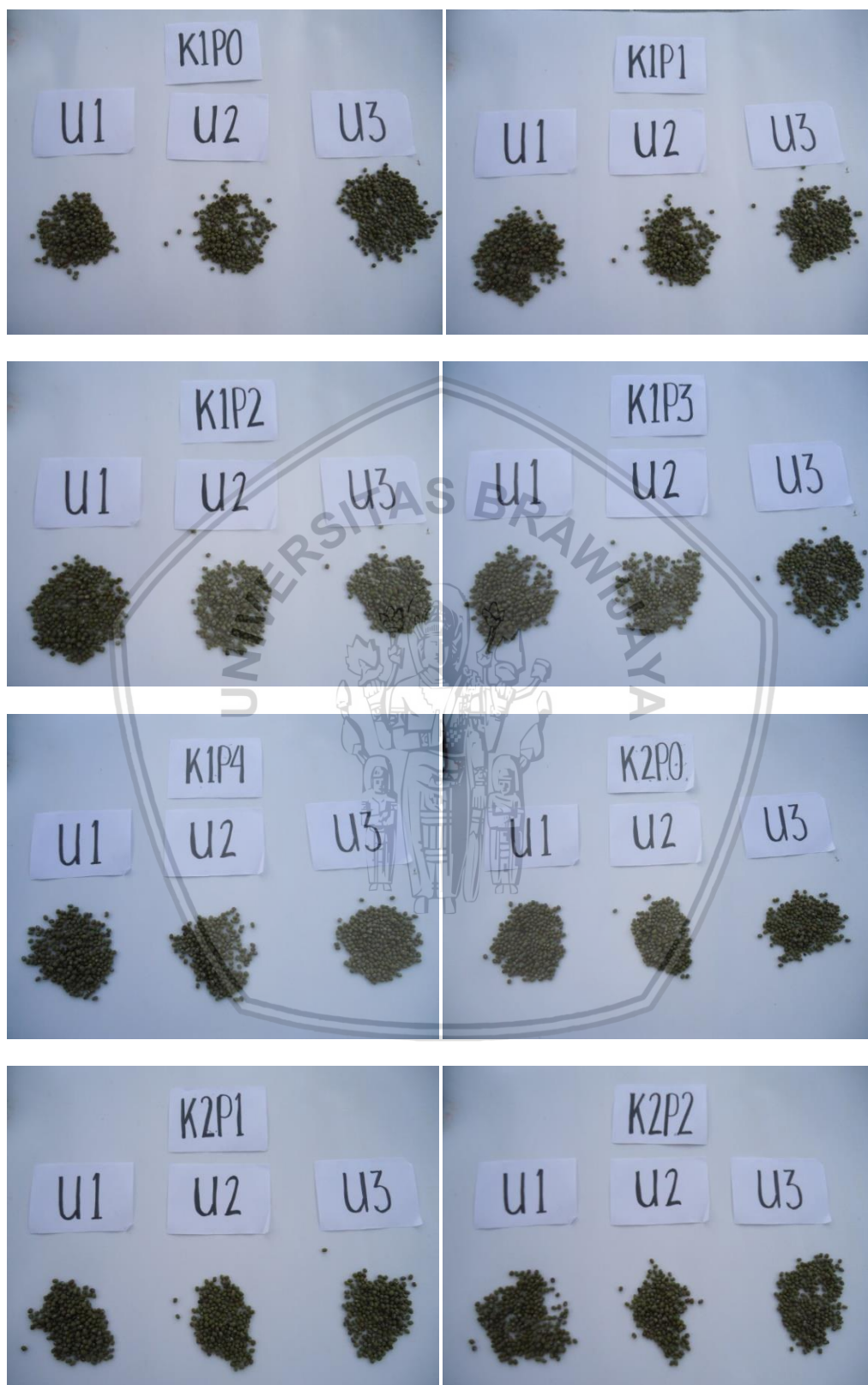
i. K2P3



j. K2P4

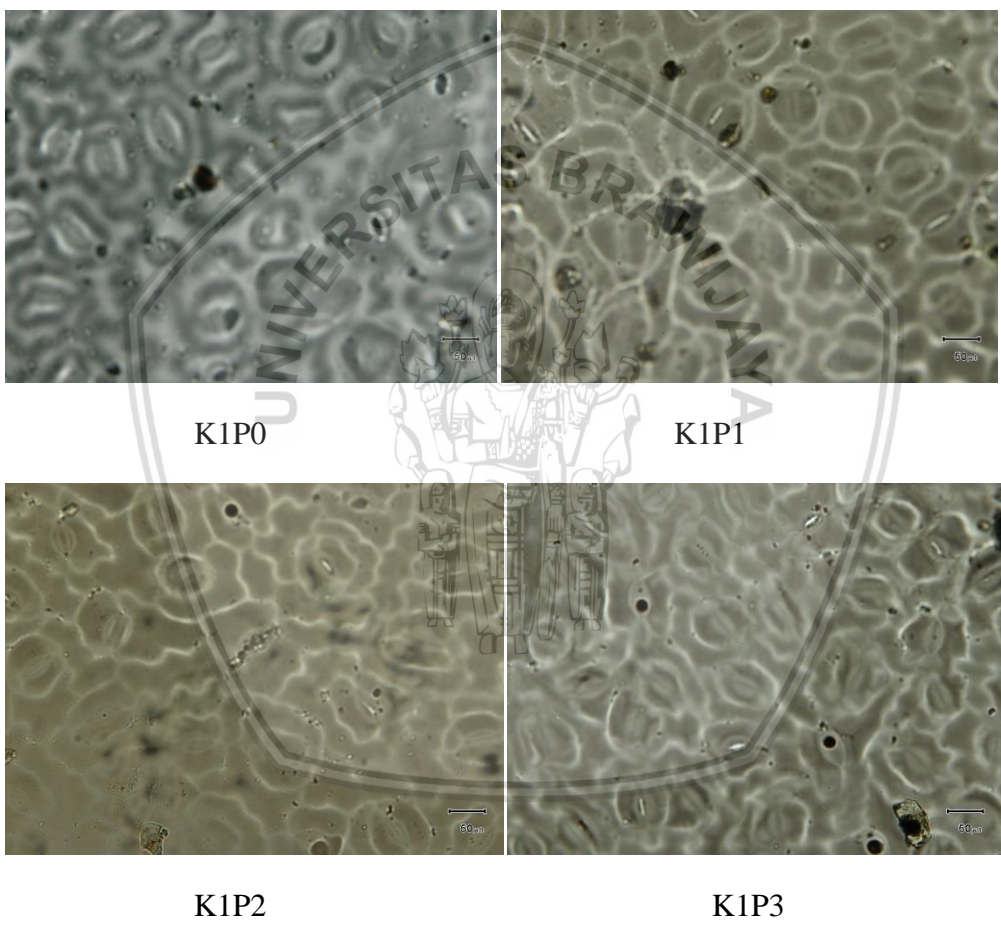


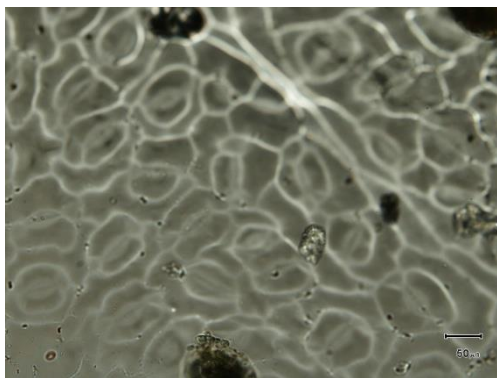
Rerata Jumlah Biji per Sampel Tanaman



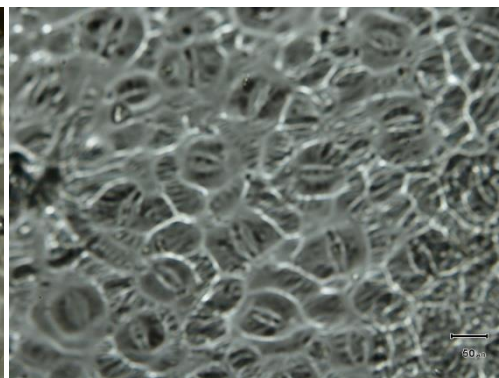


Stomata





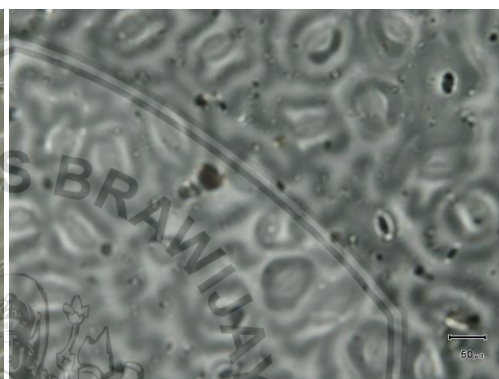
K1P4



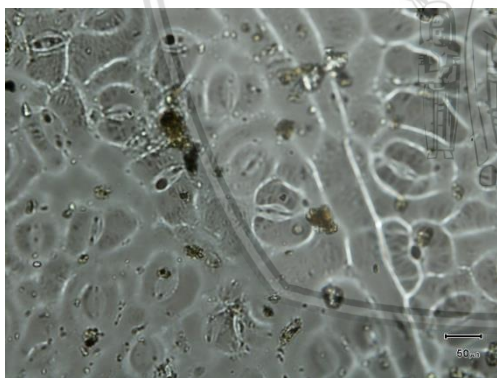
K2P0



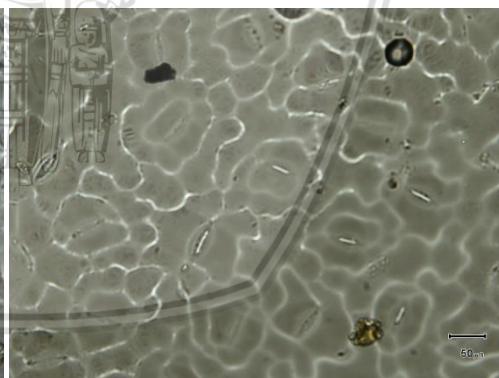
K2P1



K2P2



K2P3



K2P4

Lampiran 11. Hasil Analisa Tanah Sebelum Tanam

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac. pH 7.1 N (me)		KTK	Tekstur		
		H2O	KCL	% C	% N	C/N			K			Pasir %	Debu %	Liat %
1	An. Fetty Laila Tanah UPT Pengemb Benih Palawija Barat Atas	5.92	-	1.14	0.131	8.70	1.96	25.40	-		-	-	-	-
2	Tengah	6.21	-	1.16	0.163	7.12	2.00	24.70	-		-	-	-	-
3	Timur Bawah	6.35	-	1.17	0.172	6.80	2.02	25.00	-		-	-	-	-
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1		< 5			
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3		5 - 16			
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5		17 - 24			
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0		25 - 40			
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0		> 40			

Lawang, 23 Februari 2017

An. Kepala UPT PATPH
Kasubag Tata Usaha
SUDIONO, S.Sos
19591019 198203 1 008

Analisis Tanah
MARIA YULITA E, SP
19700713 200701 2 010



Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laboratorium Penguji BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TIMUR

Jl. Raya Karangploso Km. 4 Malang 65101, Kotak Pos 188

Telp. (0341) 494052 Fax. (0341) 471255; e-mail: bptptjim@yahoo.com

SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS

LABORATORIUM TANAH LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor : 079/042/LT/III/2017

Nama/Pemohon : Mutiara Nisa Haidlir/Fetty Laila I.
Instansi/Perusahaan : Universitas Brawijaya
Alamat : Griya Shanta Eksekutif Blok P 327
Jenis Contoh : Tanah
Tanggal Penerimaan : 28 Februari 2017
Tanggal Pengujian : 28 Februari - 17 Maret 2017

No.	Kode Contoh	Parameter Uji	
		Kadar Air	K-dd (dapat ditukar)
		Oven 105 °C	Perkolasi NH ₄ -Acetat 1 M, pH 7; AAS
		%	me.100g ⁻¹
1	ATAS	5,79	0,49
2	TENGAH	6,06	0,60
3	BAWAH	7,54	0,98

Nilai yang tercantum hanya berlaku bagi contoh yang dianalisis pada saat pengujian.

Keterangan : *) Terhadap contoh kering oven 105 °C

Malang, 20 Maret 2017
Manajer Teknis

Ir. Dyah Prita Saraswati



Lampiran 12. Analisa Tanah Akhir

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac. pH 7.1 N (me) K	KTK	Tekstur		
		H2O	KCL	% C	% N	C/N					Pasir %	Debu %	Liat %
1	An Mutiara Tanah UPT Pengemb Benih Palawija Sample	-	-	-	-	-	-	25.90	1.0	-	-	-	-
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1	< 5			
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3	5 - 16			
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5	17 - 24			
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0	25 - 40			
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0	> 40			

Lawang, 12 April 2018

An: Kepala UPT PATPH
Kasubag Tata Usaha

SUDIONO, S.Sos
19591019 198203 1 008

Analisis Tanah

MARIA YULITA E, SP
19700713 200701 2 010

